

C. v. SEGOVIA del. Typ. v. C. W. LESKE. Xylogr. A. v. PFNOR.

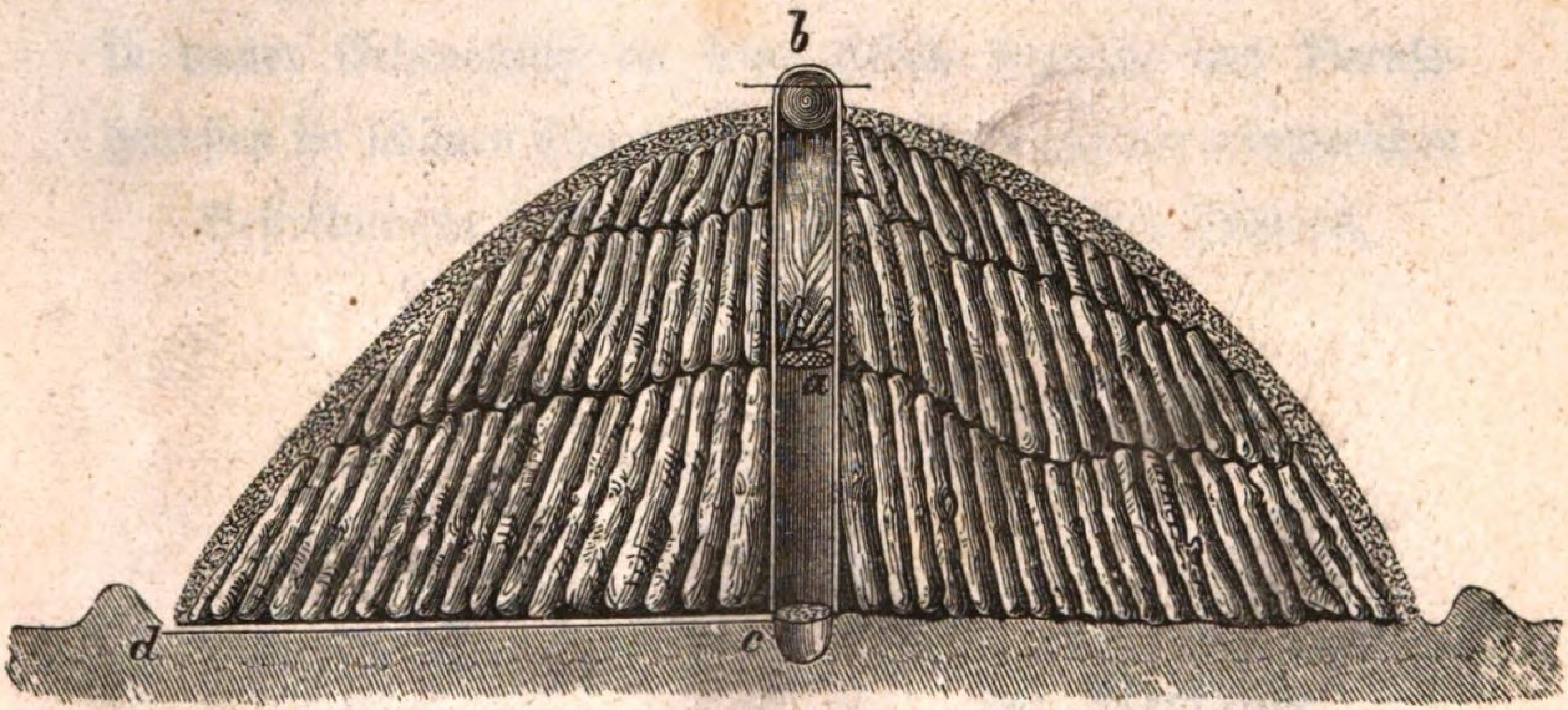
Die Köhlerköthe im Breiten-Grunde bei Tharant.

Verlag von Eduard Zernin.

Anleitung
zum
Verkohlen des Holzes.

Ein Handbuch
für
Forstmänner, Hüttenbeamte, Technologen und Cameralisten

von
Carl Heinrich Edmund Frhrn. von Berg,
Königl. Sächs. Oberforstrath, Direktor der Akademie für Forst- und Landwirthe zu Tharant, Comthur des Großh. Oldenburgischen Haus- und Verdienst-Ordens, Ritter des Norwegischen St. Olaf und Spanischen Carl III. Ordens, Inhaber der Hannöverschen goldnen Verdienst-Medaille.



a Der Rost. *b* Die Kugel zum Verschließen. *cd* Der Zugcanal.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.
Mit Titel-Kupfer und zahlreichen in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Darmstadt.
Eduard Zernin.
1860.

Dem

Harzer-Forst-Vereine

widmet

in treuer Erinnerung an seine lieben Freunde und Berufsgenossen im schönen Harze und in Anerkennung der erfolgreichen Bestrebungen derselben zur Verbesserung der Köhlerei, dieses Schriftchen

der Verfasser.

Vorrede.

Dieser erste schriftstellerische Versuch ist durch den innigen Wunsch in's Leben gerufen, zur Vervollkommnung der forstlichen Technologie Einiges beizutragen, da unsere Literatur kein Werk aufzuweisen hat, welches das Ganze der Verkohlung, nach dem jetzigen Stande der Wissenschaften betrachtet, vorträgt. Diesen Mangel zu ersetzen ist die Absicht des Verfassers gewesen, welcher aber nicht ganz genügt ist, weil in dem vorliegenden Buche nur die Waldköhlerei abgehandelt wird. Es sollte auch in einem zweiten Hauptabschnitte die Ofen-Verkohlung folgen; allein bei der Bearbeitung derselben stieß der Verfasser auf so viele Schwierigkeiten, welche zum Theil gar nicht zu beseitigen waren, daß dieser Plan vorerst aufgeschoben werden mußte. Die größte Schwierigkeit liegt darin, daß bei dem Betriebe der Ofenköhlerei jetzt noch eine zu große Geheimnißkrämerei getrieben wird, wodurch es so sehr schwer wird, richtige und übersichtliche Resultate zu erhalten.

Der Verfasser giebt es nicht auf, diesen Theil der Verkohlung noch einmal abhandeln zu können, und deßhalb wurde der erste Abschnitt des vorliegenden Werkes, mit Berücksichtigung des ganzen Holzdestillations-Processes und der dabei vorkommenden Erscheinungen, behandelt, welches wohl nicht ganz so nöthig gewesen wäre, wenn nur die Meilerköhlerei als der zweite Abschnitt betrachtet wird.

Durch diese Erklärung hofft der Verfasser dem Vorwurf, zu viel gegeben zu haben, zu begegnen und zugleich die Wahl des Titels zu rechtfertigen.

Clausthal, im Juni 1828.

Der Verfasser.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Als ich vor 40 Jahren den Sommer 1819 zu meiner praktischen Ausbildung am Harze zubrachte, wurde auch in einem Kohlenhaie ohnweit Rothenhütte meine erste Köhler=Campagne gemacht. Hier schon erkannte ich die Wichtigkeit des Kohlenwesens für eine jede gewerbsreiche Waldgegend, es zog mich im hohen Grade an und als ich ein Jahr später auf dem hannöverschen Harze in den Forstdienst eintrat, beschäftigte ich mich fortwährend mit besonderer Vorliebe mit der Waldköhlerei. So entstand vor 30 Jahren diese kleine Schrift. Seit der Zeit hatte ich als Oberförster in Lauterberg reichliche Gelegenheit die Richtigkeit und praktische Ausführbarkeit meiner Lehren zu prüfen; ich fuhr aber auch fort Versuche der verschiedensten Art anzustellen und blieb manchen Tag und manche schöne Nacht, nicht allein als Jäger, sondern als Köhler in den Köthen. Und wahrlich das Andenken an dieses gemüthliche Köhlerleben ist von den vielen

schönen Erinnerungen, welche ich mir vom Harze bewahre, eine welche ich sehr werth halte. Ich habe bei diesem Waldleben viel gelernt, als Köhler, als Jäger, als Forstmann und als Mensch.

Wie mich das Geschick meinem gegenwärtigen Berufe zuführte, vergaß ich mein altes Lieblingsfach nicht. Die Fortschritte der Theorie durften mir als Lehrer nicht fremd bleiben und etwas Praxis treibe ich alle Jahre mit meinen jungen Freunden. Aber mehr sah und lernte ich auf den vielen Reisen, wozu mich indirect mein Lehramt veranlaßte.

Lange schon war die erste Auflage dieser Schrift vergriffen, vielfach war ich um die Veranstaltung einer neuen angegangen, konnte mich indessen nicht recht dazu entschließen, bis mich im vorigen Sommer wiederholtes Andringen dazu bestimmte. So viel in meinen Kräften stand, habe ich gebessert. Der geneigte Leser wird finden, daß der erste theoretische Theil wesentlich verändert wurde, die Fortschritte in der Chemie machten das erforderlich und durch die Unterstützung meines Freundes und Collegen Stöckhardt wurde es mir möglich. Aber auch die reiferen Erfahrungen, welche ich seit den langen Jahren sammelte, verlangten in dem praktischen Theile viele Zusätze und Veränderungen. Dabei war mein Streben darauf gerichtet, fern von aller gelehrten Ausschmückung so einfach und allgemein verständlich als möglich zu schreiben. Deßhalb glaube ich diese neue Auflage als eine vermehrte und verbesserte bezeichnen zu dürfen und fand die frühere schon eine günstige Aufnahme, so hoffe ich mit dieser billigen Ansprüchen noch mehr zu genügen.

Den Titel habe ich nicht geändert, obwohl nach demselben der Leser berechtigt ist, auch eine Darstellung der Ofen-Verkohlung zu erwarten. Sie wurde deßhalb hier nicht aufgenommen, weil ich glaube, die Erfahrung hat bewiesen, daß sie für die große Praxis nur einen untergeordneten Werth hat und haben wird. Die Gründe für diese Ansicht sind im §. 3 angedeutet.

Noch eine angenehme Pflicht liegt mir schließlich ob, nämlich die, meine lieben Fachgenossen in ganz Deutschland, welche mich so bereitwillig mit den erbetenen Notizen unterstützten, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen. Ich füge den Wunsch hinzu, daß diese kleine Schrift den Nutzen stiften möge, welchen ich davon zu hoffen wage.

Tharant, im December 1859.

Der Verfasser.

Inhalt.

Allgemeine Einleitung.

Erster Theil.

Ueber Holz, Verkohlung und Kohle im Allgemeinen.

I. Bestandtheile des Holzes.

II. Von den Eigenschaften des Holzes in Beziehung auf die Verkohlung.

III. Verbrennung und Verkohlung des Holzes.

IV. Eigenschaften der Kohle, Kohlenausbringen, Schwinden.

Zweiter Theil.

Die Waldköhlerei.

Einleitung.

Erster Abschnitt.

Die Grubenköhlerei.

Zweiter Abschnitt.

Die Meiler-Köhlerei.

I. Von der Verkohlung in stehenden Meilern.

Erste Abtheilung.

Die deutsche Verkohlungs-Methode.

Zweite Abtheilung.

Die italienische Verkohlungs=Methode.

II. Von dem Ausbringen bei stehenden Meilern.

III. Von der Verkohlung in liegenden Meilern.

IV. Vom Ausbringen bei liegenden Meilern.

V. Von dem Transport der Kohlen aus dem Walde.

VI. Von der Gewinnung der Nebenproducte bei der Waldköhlerei.

VII. Ueber die vortheilhafteste Einrichtung der Waldköhlerei.

Anhang

Druckfehler.

Seite 41 Zeile 10 von unten — über, statt Ueber.
„ 82 Ueberschrift: Zweiter Theil, statt Erster Theil.
„ 82 Zeile 2 von unten Stellenarbeit, statt Stellearbeit.
„ 87 „ 5 „ „ Kohlungs-Kosten, statt Kohlung-Kosten.
„ 120 „ 1 von oben Abzugsgräben, statt Abzugsgräbe.
„ 131 „ 9 „ „ Decke, statt Decken.
„ 152 „ 4 „ „ grobe, statt groben.
„ 177 „ 4 „ „ Knippel, statt Knüppel.
„ 209 „ 13 „ „ Alles erwogen, statt erwogene.
„ 243 „ 4 „ unten der Arbeiten, statt die Arbeiten.

Allgemeine Einleitung.

§. 1.

Die Wichtigkeit des Kohlenwesens.

Die Betrachtungen über das Kohlenwesen sind in dreifacher Beziehung von großer Wichtigkeit.

1) In Beziehung auf das Technische bei dem Betriebe desselben.

2) In Beziehung auf die ausgedehnte Anwendung des Hauptproducts desselben, der Kohle, und

3) In Beziehung auf die Gewinnung und Anwendung der Nebenproducte, des Theers und der Holzsäure.

Das Technische der Köhlerei ist besonders da, wo dieselbe in großer Ausdehnung betrieben wird, sehr wichtig. Auf vielen Gebirgen Deutschlands, wo der Bergbau die Haupt-Nahrungsquelle ist, wo die Producte desselben auf verschiedenen Hütten und Werken zu Gute gemacht und in größeren Fabriken verfeinert werden, geschieht die Nutzung ihrer Holz-Production hauptsächlich durch die Verkohlung. So werden viele 100,000 Klafter Holz jährlich in Deutschland verkohlt. Es ist natürlich, daß bei einer so großen Ausdehnung dieses Gewerbes, auch kleine Verbesserungen von bedeutendem Einflusse sind, und bei dem gegenwärtig fortwährend steigenden

Holzwerthe von immer größerer Wichtigkeit werden. Es läßt sich aber auch nicht abläugnen, daß der Verkohlungs-Proceß, unter allen im Großen ausgeführten chemischen Processen noch auf einer tiefen Stufe zur Vollkommenheit steht. Wie leicht aber im Allgemeinen Verbesserungen einzuführen sein müssen, beweist die große Verschiedenheit, die beim Betriebe des Kohlenwesens statt findet. Fast jedes Land hat eine besondere Methode und in jedem Lande behauptet man, daß gerade die übliche Methode die beste sei. Das ist aber nicht möglich und eben darin liegt die Unvollkommenheit. Der technische Betrieb des Kohlenwesens muß also auf rationelle Grundsätze so basirt sein, daß diese unter allen Local-Verhältnissen mit Vortheil angewendet werden können. Der Versuch dazu wird in dieser Schrift gemacht werden.

Das Hauptproduct der Verkohlung, die Kohle, ist in der Technik von großer Wichtigkeit, bedingt durch die allgemeine große und verbreitete Anwendung derselben. In neueren Zeiten hat man zwar die Holzkohlen bei manchen Gewerben durch die Steinkohlen und durch die Coaks, durch Braunkohlen, verkohlte Braunkohlen, durch Torf und Torfkohlen zu ersetzen versucht und auch mit Vortheil ersetzt. Allein es gibt doch viele Gegenden, denen die Natur einen solchen Schatz versagt hat. Hier bleibt also die Holzkohle noch immer ein mächtiger Hebel der Gewerbsthätigkeit. Aber wir finden auch, bei dem Silberhüttenbetriebe und andern technischen Gewerben manche Processe, wo man keine Steinkohlen, Coaks oder sonstige Holzkohlen-Surrogate anwenden kann; bei der Eisenindustrie behauptet das mit Holzkohlen dargestellte Eisen noch immer den ersten Rang. In vielen Fällen ist also die Holzkohle unentbehrlich, ebenso wird in waldreichen Ländern nur durch Verwendung derselben dem Holze ein entsprechender Absatz gesichert.

Der Gebrauch der Kohlen beim Betriebe der Eisen-, Silber- und Kupferhütten, der Messing- und Zinkhütten ist am größten, aber nicht minder wichtig erscheint die Anwendung

derselben für die Klein- und Grobschmiede, Goldarbeiter, kurz für die Handwerker, welche ein starkes Feuer bedürfen. Der Gebrauch der Kohlen greift so sehr in's gemeine Leben ein, ihre Beschaffung ist bei vielen Fabrikanlagen eine Lebensfrage, so daß hier eine weitere Ausführung ihrer Anwendung überflüssig sein würde.

Endlich aber verdient das Kohlenwesen wegen Gewinnung der Nebenproducte eine aufmerksame Betrachtung. Der Theer, ein unentbehrliches Product, wird oder kann häufig als Nebenproduct bei der Köhlerei gewonnen werden. Eben so die Holzsäure. Der Gebrauch des Theers als Wagenschmiere, bei dem Schiffsbau 2c. ist zu bekannt, um noch weitere Erörterungen zu bedürfen. Die Holzsäure kann man zu vielen technischen Zwecken, zur Darstellung des reinen Essigs, zur Bereitung des essigsauren Bleis u. s. f. mit Vortheil anwenden. Und bei dem täglichen Fortschreiten der Wissenschaft, besonders bei den eifrigen Bemühungen zur Verbesserung aller Zweige der Technik, ist noch eine ausgedehntere Anwendung derselben zu erwarten.

Das Kohlenwesen muß also für den Forstmann, den Hüttenbeamten und überhaupt für den Techniker ein Gegenstand der Beachtung sein und verdient es auch in vollem Maaße, nicht nur weil es der Verbesserungen so sehr fähig ist, sondern auch weil die Producte desselben in vielfacher Gestaltung kräftig in's tägliche Leben eingreifen.

§. 2.

Zur Geschichte der Köhlerei.

Das Handwerk, Holz in Kohlen zu verwandeln, ist sehr alt, wahrscheinlich so alt, als die Anwendung dee Metalle, weil manche Metalle, z. B. das Eisen, ohne Kohlen nicht reducirt werden können. Die Griechen und Römer scheinen die Verkohlung in stehenden Meilern gekannt und angewendet

zu haben. Die Beschreibung, welche Theophrast und Plinius*) davon geben, paßt wenigstens ziemlich darauf. In den anderen Theilen der alten Welt ist die Cultur erst später erschienen, allein so viel ist doch wohl gewiß, daß mit dem Bergbaue zugleich die Köhlerei betrieben worden ist. Den ältesten Bergbau im nördlichen Europa hat Böhmen und Sachsen gehabt, wo er schon eine geraume Zeit vor Carl dem Großen in Aufnahme war.

Die Grubenköhlerei, als die einfachste aber auch roheste Art der Verkohlung ist allenthalben zuerst im Gange gewesen. Darauf wurde die Verkohlung in stehenden und liegenden Meilern gebräuchlich und diese, in grauer Vorzeit üblichen Methoden, hat man zum großen Theil noch bis auf den heutigen Tag beibehalten, zwar mit verschiedenen Modificationen, aber fast ohne irgend bedeutende in das Wesen des Verfahrens eingreifende Veränderungen.

Unsere alten deutschen Forst-Ordnungen enthalten zum großen Theile Vorschriften über die Ausführung der Köhlerei und Bestimmungen bei derselben in waldpolizeilicher Hinsicht, welche zum Theil eine Nachweisung über das damalige Verfahren geben **).

Schon im „Weißthum über den Drei-Eicher Wild-Bahn" ***) vom Jahre 1338 ist vorgeschrieben, daß „der Fauth von Münzenberg soll weren Kolen bornen on ein Dorfschmid der soll sie bornen in seiner Mark unter Erden und ohne Schaden ꝛc."

Die gräfl. Hohenlohische Jagd- und Forst-Ordnung de 1579 Tit. 31. bestimmt außer einigen allgemeinen forstpolizeilichen Vorschriften, „daß kein Kohlenbrenner hinfürter seine

---

*) Plinius sec. historia naturalis Lib. XVI. 7, wo von den Eigenschaften der Eiche und deren Kohle, so wie von der Bereitung derselben gehandelt wird.

**) Corpus Juris Venatorio Forestalis, Tripartitum etc. edit. Ahasverus Fritsch J. U. Dr. Jena 1675.

***) Ulrich Stisser, Forst- und Jagd-Historie der Deutschen. Jena 1738. Beilage Litt. B.

Gruben oder Bratten darauf er die Kohlen brennen will für sich selbst, nach seiner Gelegenheit ꝛc.", sondern auf Anweisung der Forstbedienten machen soll.

Es ist also damals schon die Grubenköhlerei und die Verkohlung in Meilern, zugleich im Gange gewesen, denn es scheint als ob der Ausdruck „Bratten" nichts bedeutet als Platten, Kohlenstellen, im Gegensatz von Gruben.

Die Herzogl. Braunschweig. Lüneburgische Forst-Ordnung für die Communion Ober- und Unterharzischen Forsten vom vom Jahre 1597 Cap. III. enthält unter allen älteren Verordnungen die besten Vorschriften für das Kohlenwesen, z. B.

5. „Alsdann die beste Zeit im Jahre zu kohlen, wenn der Frühling recht angegangen, den Sommer durch bis auf Michaelis, so soll solche Zeit in guter Acht gehalten und also dann mit Fleiß gekohlt werden, damit die nöthigen Kohlen auf ein Jahr, bei Zeiten bei gutem Wetter und ehe es zu wintern beginnet, in die Schoppen geschafft werden können, maßen die Kohlen, die bei bösen Winter Wetter gemacht, vor sich nicht tüchtig, besonders über das zu lauter Schaden gekohlt wird."

7. „Die Haye mit gehauen Holze zu versehen, damit es zur rechten Zeit, sowohl des wieder Anwachsthums halber, als daß das Holz wohl austrockne, soll von Bartholomäi bis Martini und dann ferner der Winter von Martini bis Philippi Jacobi beobachtet, von Medardie bis Bartholomäi aber durchaus kein Holz mehr gefällt, besondern außer solchen in benahmter Zeit das Holz niedergeschlagen, wie schon gemeldet aber genau über der Wurzel abgehauen, auch nicht mit Beilen zerschroten, besondern mit der Sägen zerschnitten, alles Kohlenholz 5 Schuh lang gehauen ꝛc."

14. „Wann die Köhler die Mihler Haufen setzen, sollen sie dieselben wohl und dichte einrichten und das Holz so die schlimmsten Kohlen gibt, in die Mitte an die Stange, woselbst sich das Holz sehr zu Quantel verkohlt, setzen, der Mihler durchaus auch nicht zu los gehalten, daß derselbe nicht mit

Holz nachgefüllt werden dürfe, gestalt das nachgefüllte Holz alles umsonst verbrennt und unmöglich, daß lose Mihler feste Kohlen geben können, zu geschweige, was für Gefahr dabei zu besorgen. Und wenn derselbe nach Gelegenheit des Holzes und Ortes, wo die Kohlstätten hingelegt, vollgefahren, alsdann fleißig mit Decke bewahren, damit der Mihler nicht in Brand gerathe und das Holz zu Schaden verbrenne, sintemal daher oft große Feuersbrunst in den Hayen und Schaden entstanden, daß auch aus dem Mihler das Feuer nicht die herumliegende Hecke angreife, sollen die Mihler stets mit einen ziemlichen Graben umzirckelt 2c."

15. „Zu mehrerer Verhütung dessen solle, sobald die Mihler angestecket, der Köhler und dessen Knechte den Mihler nicht hutlos stehen lassen, und in den nächsten Krügen dem Gesoff nachhängen, besonderen so lange der geringste Funken darin enthalten keineswegs davon gehen, besonderen so Tages als Nachts jemand dabei bleiben und den Mihler, weil er rauchet, auswarten."

Es folgen nun noch einige Bestimmungen über die Abfuhr und Abgabe der Kohlen 2c. die hier von geringerem Interesse sind.

Aus diesen zum Theil sehr zweckmäßigen und noch bis in die neuesten Zeiten geltenden Bestimmungen sieht man, wie weit bereits der Harz vorgeschritten war, aber auch wie lange Zeit die vom Vater ererbten Einrichtungen ohne wesentliche Veränderung geblieben sind.

Keine einzige ältere Forst=Ordnung hat über das Kohlenwesen genauere Vorschriften, die in's Technische eingreifen, obwohl z. B. die Communion=Harz Forst=Ordnung von 1648 zweckmäßige Bestimmungen über Annahme der Köhler und Kohlenfuhrleute und deren Controle, den Gang der Verkohlung in den Harzen und bei den einzelnen Meilern gibt. Immerhin aber geben uns die in den Forst=Ordnungen enthaltenen Bestimmungen manchen Aufschluß über das alte Verfahren.

Die Fürstl. Weimar'sche Forst- oder Wald-Ordnung de 1646 bestimmt unter andern, daß die Köhler gewiesen werden „an die in den Schlägen verbliebene Afterschläge alte gefallene, ungesunde, wandelbare, krumme, kurze und struppige, knorrige Bäume, Windfälle und was auf dem Stamme ausgetrocknet ꝛc."

Eben daselbst heißt es: „Da auch in den alten überständigen Holze, Haßeln, Birken und andere Schlagholz vorhanden, so sollen die Gruben- oder Licht-Köhler den Meiler-Köhlern nachfolgen, damit die Aeste und Reisigholz, so die Meiler-Köhler liegen lassen, mit zu Nutze kommen ꝛc."

Dasselbe bestimmt die Gothaische Forst- und Jagd-Ordnung de 1664.

Es folgt hieraus, daß in jenen Zeiten die Gruben-Köhlerei nur bei geringem Holze angewendet ist. Eben dasselbe muß aus der Forst- und Jagd-Ordnung im Hennebergischen de 1615 geschlossen werden, welche zugleich einige Bestimmungen über die Holzmaaße trifft. In einer Würtembergischen Forstordnung vom Jahr 1614 scheint nur von der Grubenköhlerei die Rede zu sein. Die gräfl. Schwarzburg-Rudolstädtische Forst-Ordnung de 1626 giebt ganz ähnliche Vorschriften wie die bereits bemerkten, so wie auch die Reuß-Plauensche Jagd- und Forst-Ordnung de 1638, die Eisenachische de 1645, die Coburgische de 1653 und die Jenaische de 1674.

Umständlichere Bestimmungen findet man in der Markgräflich Brandenburgischen Wald-Ordnung auf dem Gebürge de 1531. Es ist darin von den Meilerkohlen und Reiß- oder Grubenkohlen besonders die Rede; bei Letzteren heißt es: „Ist in der Waldbereitung Verordnung geschehen, daß nach solchen Köhlern getrachtet werden soll, die mit Dämpfen wissen umzugehen, sintemal dadurch wohl der 3te Theil des Holzes, wo nicht mehr zu ersparen ꝛc." Ein Beweis, daß man schon damals sehr wohl die Wichtigkeit der Regierung des Feuers erkannte.

Ueberall da, wo ein größerer Bedarf das Kohlenwesen wichtiger erscheinen ließ, findet man auch, daß eine größere

Aufmerksamkeit darauf gewendet wurde. Das liegt so in der Natur der Sache, daß es noch heute eben so ist.

In den Gegenden, wo ein bedeutender Bergbau und Hüttenbetrieb viele Kohlen consumirte, erkannte man früher die Wichtigkeit des Gegenstandes. Man machte Versuche und suchte Verbesserungen anzubringen. So wurden z. B. schon im Jahre 1710 über den Holzverbrauch auf ein Gemäß Kohlen viele Proben am hannöverischen und braunschweigischen Harze angestellt; im Jahre 1714 ebendort erneuerte Versuche gemacht, die Aeste und Zweige in Gruben zu verkohlen, was jedoch nicht recht geglückt ist. Man beschäftigte sich dort überhaupt viel mit dem Kohlenwesen; so suchte man auch im Jahre 1675 durch die Verpachtung desselben Vortheile zu erlangen u. s. w.

Bei dem technischen Betriebe der Waldköhlerei ist nach allen Nachrichten und Vergleichungen ein Ruhepunkt gewesen, so daß das jetzige Verfahren im Allgemeinen mit den älteren Beschreibungen noch sehr übereinstimmt. Nur in der Ausnutzung des Holzes ist man weiter gekommen. Man benutzt jetzt alles vom Baume und weiß sehr gut, daß selbst die geringsten Aeste, die kaum noch einen Finger dick sind, brauchbare Kohlen geben. Selbst die Zapfen der Nadelholzbäume hat man mit Vortheil verkohlt.

In diesem Jahrhunderte, hat man eine Zeit lang die Waldköhlerei an den meisten Orten mehr oder minder vernachlässiget, indem man es vorzog der Verkohlung in verschlossenen Räumen oder der Ofenköhlerei, eine größere Aufmerksamkeit zu widmen.

So sehr die Bemühungen anzuerkennen sind, mit denen man die Ofenverkohlung zu verbessern strebt, so wenig befriedigend sind bisher im Allgemeinen die Resultate derselben gewesen. Wir dürfen uns aber in keinem Falle von den Bestrebungen für die Verbesserung der Waldköhlerei abziehen lassen, denn diese kann schon der Kosten wegen niemals ganz aufhören oder auch nur in bedeutenderem Umfange beschränkt werden.

Daher sind im Allgemeinen Verbesserungen bei dieser wichtiger als bei jener.

§. 3.

Uebersicht der verschiedenen Verkohlungs-Methoden.

Wir theilen im Allgemeinen die verschiedenen Verkohlungs-Methoden ab:

1) in die Waldköhlerei oder die Verkohlung im Freien und
2) „ „ Ofenverkohlung, oder die Verkohlung im geschlossenen Raume.

Die erste begreift alle die verschiedenen Arten in sich, wie man im Walde selbst das Holz in Kohlen verwandelt, und bei welchen die zur Verkohlung erforderliche Hitze von dem zu verkohlenden Holze selbst erzeugt wird. Die Verkohlung ist, an solchen Punkten ausgenommen, wo durch Flößerei oder auf andere Weise eine größere Menge von Holz an einen bestimmten Platz eine längere Zeit hingeschafft werden kann (Platz- oder Lendköhlerei), an feste Stellen im Walde nicht gebunden, sondern sie folgt dem Abtriebe und den übrigen Abgabepunkten des Holzes. Hierher gehören die verschiedenen Arten der Meiler-Verkohlung und die Grubenköhlerei.

Unter Ofenköhlerei begreifen wir das Verfahren, in einem verschlossenen Raume, einem Ofen, das Holz in Kohle zu verwandeln, wobei zu dem dazu nöthigen Temperaturgrade ein besonders Heizmaterial verwendet werden muß. Die Anstalten der Art sind an feste Orte gebunden, weil die Errichtung eines Ofens eine so kostbare Sache ist, daß man ihn auf lange Zeit benutzen muß. Daher findet man solche Anlagen meist auf großen Hüttenwerken oder Fabriken, oder doch in deren Nähe. Bei der Waldköhlerei muß man also die Kohlen transportiren, bei der Ofenkohlung dagegen das Holz.

Dic Kosten des Baues und der Unterhaltung der Oefen, welche bei einem einigermaßen großen Kohlenbedarf sehr be-

deutend sind, die fortlaufenden höheren Transportkosten des Holzes im Vergleich mit der Kohle, da letztere nur etwa ¼ vom ersteren wiegt, endlich die Beschaffung des erforderlichen Brennmaterials sind es, welche die Anwendbarkeit der Ofenköhlerei wesentlich beeinträchtigen, selbst wenn, was indessen noch nicht nachgewiesen ist, das Ausbringen bei letzterer in Masse und Güte der Kohle bedeutend größer als bei einer gut eingerichteten Waldköhlerei wäre.

In der vorliegenden Schrift werden wir nur die Waldköhlerei betrachten, sie zerfällt in zwei Abschnitte.

Der erste behandelt das Holz, die Verkohlung und die Kohle im Allgemeinen.

Der zweite Abschnitt enthält den rein technischen Theil; er beschreibt die verschiedenen Arten der Waldköhlerei, den Transport der Kohlen, die Gewinnung der Nebenproducte und handelt von der Administration des Kohlenwesens.

§. 4.

Literatur.

Die Literatur der Köhlerei ist zwar ausgedehnt, aber dabei doch sehr vereinzelt. Werke, die das Ganze derselben umfassend behandeln, sind wenige vorhanden. In Forst- und Hüttenmännischen Schriften, in Technologien, in Journalen und sonstigen Zeitschriften sind Bemerkungen über das Kohlenwesen zerstreut, und darin für das Einzelne manche schätzbare Beobachtungen niedergelegt. Aber durch dieses Auseinandergerissene ist die Literatur sehr schwer zu benutzen und in mancher Beziehung, wenigstens für das große Publikum, gar nicht zugänglich.

Im Folgenden sind wohl die meisten Werke und Aufsätze in den Zeitschriften angeführt. Auf Vollständigkeit kann dieses Verzeichniß keinen Anspruch machen, doch haben wir uns bemühet derselben so nahe als möglich zu kommen.

Colerus oeconomia ruralis et domestica. Frankfurt a. M. 1680. Enthält nur einige Notizen üben den Gebrauch der Kohlen, zum Zeichnen, Malen, Pulvermachen, ꝛc. S. 307 und 311.

Tph. Weigels Abbildung der gemeinnützigen Hauptstände. Vom Kohlenbrennen. 1698. in 4. S. 662.

Franc. Phil. Florinius, ein klug und rechtsverständiger Hausvater. Vom Kohlenbrennen. Nürnberg 1705. S. 838.

Hans Carl von Carlowitz, Anweisung zur wilden Baumzucht. Vom Holzverkohlen und dessen Beschaffenheit, im gleichen eigentliche Nachrichten des Kohl-Brennens. Leipzig 1713. S. 382.

Jul. Bernh. von Rohr, Geschichte der Bäume und Stauden in Deutschland. Vom Kohlen. Leipzig 1732. S. 166.

Magni Walneri de arte carbonaria in patria. Upsala. 1740.

A. Celsi diss. de arte carbonaria in Suecia. Upsala. 1741.

Christian Böse. Generale Haushalts-Principia vom Berg-, Hütten-, Salz- und Forstwesen in specie vom Harz. Kopenhagen und Leipzig 1753. S. 149. Eine Beschreibung des Harz-Kohlenwesens.

Wilh. Gottfr. Moser. Grundsätze der Forstöconomie. Vom Kohlenbrennen. Frankfurt und Leipzig 1757. S. 359.

Anmerkungen über die Kohlenmeiler, eingegeben vom Reichsrath Nic. Palmstjerna im 20ten Bande der Uebersetzung der Abhandlungen der Königl. Schwedischen Academie der Wissenschaften vom Jahre 1758. Hamburg und Leipzig 1759. S. 196.

Einen Auszug daraus findet man in No. 52 des Leipziger Intelligenzbl. 1765. S. 472. — Vom Kohlenwesen. Leipziger Sammler im 178. Stück de 1760. S. 906.

Du Hamel du Monceau. L'art de charbonnier ou manière de faire le charbon de bois à Paris 1761.

Uebersetzt in's Deutsche von J. H. G. von Justi. Königsberg und Berlin 1762.

Abhandlung von den Irrländischen Kohlen, die kein Rauch geben. A. d. Franz. Frankfurt 1762.

Joh. Christoph Hirsch. Sammlung öconomischer Nachrichten, wie der Holzwachs befördert ꝛc. Nachricht vom Kohlenbrennen. Anspach 1762. S. 263.

Joh. Samuel Haller. Werkstätte der heutigen Künste ꝛc. Vom Kohlenbrennen. Brandenburg und Leipzig 1764. S. 242.

Stahl, Allgemeines öconomisches Forstmagazin. Abhandlung vom Verkohlen des Holzes. 4ter Band. S. 177. 10 B. S. 161. Wie muß man einen Holzmeiler zum Verkohlen setzen? Frankfurt und Leipzig 1764.

Schwedisches öconomisches Wochenblatt für den October, November und December. 1765. 4r. Theil. Vom Kohlenbrennen. Greifswalde. S. 501.

Joh. Andreas Cramer's Anleitung zum Forstwesen. Vom Kohlenwesen. Braunschweig 1766. S. 161. Eine sehr gute Beschreibung der am Harze gebräuchlichen Verkohlungsart in großen stehenden Meilern.

Wilhelm Levis physicalisch-chemische Abhandlungen und Versuche. Uebersetzt von Krünitz. Berlin 1767. 1r Theil 2r Band. S. 37.

Anmerkung vom vortheilhaften Kohlenbrennen von R. 22. Stück des Wittenberger Wochenblatts 1770. S. 176.

Joh. Heinr. Ludwig Bergius. Polizei- und Kameral-Magazin. Vom Kohlenwesen. Frankfurt 1770. S. 330.

Duhamel du Monceau. Additions et corrections relatives à l'art du charbonnier. Paris 1771.

J. A. Scopoli. Abhandlung vom Kohlenbrennen. In den Abhandlungen der öconomischen Gesellschaft in Bern. 2. Stück 12. Jahrgang 1771. S. 1.

Giov. Verardo Zeurani. Della moltiplicazione della legne, con l'arte di fare il carbone. Verona 1772.

Einige Anmerkungen über die Verkohlung des Holzes von Joh. Beckmann; in den Bemerkungen der kurpfälzischen

physikalisch = öconomischen Gesellschaft vom Jahre 1774. Lautern 1776. 8. S. 299.

Rönisch. Abhandlung vom Kohlenbrennen. 2. Bd. der ökonomischen Nachrichten der patriotischen Gesellschaft in Schlesien vom Jahr 1774. 4. Breslau. S. 223.

Bemerkungen beim Verkohlen des Holzes. 58. Stück gel. Beiträge zu den Braunschweigischen Anzeigen vom Jahr 1774.

C. E. Bornemann. Abhandlungen von den Kohlen. 22. Stück Hannöversch. Magazin 1775.

Vom Verkohlungsgeschäfte des Holzes. An einen deutschen Kammerpräsidenten vom Kammerdirector und Regierungsrath Springer. Riga und Leipzig 1775. S. 222.

Rigoley. L'art du charbonnier. Paris 1775.

Wie muß man einen Holzmeiler zum Verkohlen setzen? Hess. Darmstädtisches Magaz. 1774. St. 4. S. 11.

Vermischte Abhandlungen der westphälischen öconomischen Gesellschaft zu Hamm. 1. S. 54.

Oeconomische Nachrichten der schlesischen patriotischen Gesellschaft. 1775. III. Band. S. 187.

Hessen-Darmstädtisches Magazin. 177. S. 139.

Verordnung, wie es mit dem Holzschlag zu Kohlen und den Köhlereien bei den königl. Eisen-, Blech-, Kupfer- und anderen Hütten und Hammerwerken gehalten werden soll. Berlin den 18. Jan. 1779; auch in v. Moser Forstarchiv V. B. S. 182. abgedruckt.

Christ. Ernst Bornemann. Versuch einer systematischen Abhandlung von den Kohlen. Göttingen 1776.

Anmerkung vom Kohlenwesen von L. zu Z. Hann. Magazin, 23 St. 1776.

Beschreibung der Nassau = Siegen'schen Methode Kohlen zu brennen, mit physicalischen Anmerkungen begleitet von Joh. Heinr. Jung in der kurpfälzischen öconomischen Gesellschaft zu Lautern vom Jahr 1776. Lautern 1779. S. 257.

Jonas Christoph Rettberg. Von der Kunst Kohlen zu

brennen im 5—7. Stück des Hannöver'schen Magazins vom Jahre 1777.

Kurzer Begriff menschlicher Fertigkeiten und Kenntnisse. Vom Köhler. 1. Theil. Leipzig 1778. S. 5'4.

Von der Kohlenbrennerei der Italiener. Aus dem 9. Band des giornale d'Italia 1773. S. 249, übersetzt im 2. Band der italienischen Bibliothek. Leipzig 1779. S. 105. Ueber Verkohlung in stehenden Meilern.

von Funk. Beschreibung welcher Gestalt die Theer= und Kohlenöfen einzurichten sind, aus dem Schwedischen übers. von C. Dichäus. Lüneburg 1780.

P. E. Klipstein. Mineralogischer Briefwechsel. 2. Band 1. Heft Von der Köhlerei Gießen 1781. S. 55.

Hjelms Abhandlungen.

1) Versuche, wie einige Holzarten in der Verkohlungshitze in engeren Raum zusammen gehen. Abhandlungen der schwedischen Academie 1780, übersetzt von Kästner 1784. S. 25.

2) Einige Anleitung, die Bestandtheile der Stein= und Holzkohlen zu untersuchen. Schwed. Abhandlungen. 1781. Uebersetzung 1784. S. 185.

Gatterer. Die Kunst den Harz zu bereisen. 1. Th. Vom Kohlenbrennen. Göttingen 1783.

W. G. v. Moser, Forstarchiv ꝛc. Ulm 1788—1796. Ueber die Verkohlung des Stockholzes. VII. Bd. S. 167. Enthält die ältere Harzer Methode. Einige weitere Bemerkungen über die Verkohlung des Stockholzes. XIII. Bd. S. 336. Von verschiedener Art des Kohlenholzes. XVII. Bd. S. 33.

J. v. Uslar. Forstwirthschaftliche Bemerkungen auf einer Reise gesammelt. Braunschweig 1792. „Holzverkohlen." S. 1—85.

Carl Christoph Oettelt's. Etwas über die Harzgeschichte oder Benutzung fichtener Waldungen, nebst Köhlerei nach Thüringischer Waldart, als ein Anhang zu seinem Beweis,

daß die Mathesis beim Forstwesen unentbehrliche Dienste thue. Eisenach 1789.

Enthält besonders eine Vertheidigung der in Thüringen gebräuchlichen kleinen Meiler. Einige Bemerkungen über diese aufgestellten Grundsätze findet man in dem Journal für das Forst- und Jagdwesen von Reiter. 3. Bandes. 1. Hälfte. S. 119. Leipzig 1792.

H. D. von Zanthier. Abhandlungen über das theoretische und praktische Forstwesen, mit Anmerkungen und Zusätzen. Herausgegeben von C. W. Hennert. Berlin 1790. Sammlung II.

Abhandlung vom Verkohlen, aus den ungedruckten Schriften des rc. von Zanthier; im Reiter'schen Journal für das Forst- und Jagdwesen. II. Band 1. Hälfte. Leipzig 1791. 59—110. — Derselbe: Bemerkungen über Oettelt's „Etwas über die Köhlerei nach Thüringischer Waldart" von Thiemann. III. Band 1. Hälfte. S. 119. 1792. — Daselbst: Resultate einiger Verkohlungs-Methoden, zusammengestellt von Rudolph. III. Band 2. Hälfte. 1793. S. 1—40.

Forstkalender rc. Kap. 40. 3. Aufl. Leipzig 1793.

Crell. Chemische Annalen. Jahrg. 1797. 2 B. S. 109. Enthält die Beobachtungen von Fabbroni.

Langsdorf, K. L. Entwurf zu Vorlesungen über mehrere dem Kameralisten und Technologen wichtige Gegenstände. Altenburg 1798. S. 205.

Desselben: Erläuterung höchstwichtiger Lehren. II. S. 34.

Praktische Abhandlung über das Verkohlen des Holzes in großen und kleinen Meilern, für Kameralisten und Forstmänner von Joh. Leonh. Späth. Nürnberg 1800.

C. T. Laurop. Briefe eines in Deutschland reisenden Forstmanns rc. Tübingen 1802. 1. Heft 4. Brief. Harzer Verkohlungsbetrieb.

Leonhardi. Forst- und Jagd-Magazin. I. 1804. Anleitung zur Kohlenbrennerei. S. 193 u. 231.

Ueber Holzverkohlen. Göttingen 1805.

G. L. Hartig. Versuch über das Verhältniß der Brennbarkeit der meisten deutschen Waldbaumhölzer. Herborn 1807. (1. Auflage 1794.)

G. L. Hartig. Journal für das Forst-, Jagd- und Fischereiwesen. 1807. Nr. 42. S. 666.

Physikalisch-chemische Abhandlungen über die specifischen Gewichte der vorzüglichsten deutschen Holzarten und ihre verschiedene Brennkraft als Holz und Kohle, sowohl im geflößten als ungeflößten Zustande, von C. F. F. Freiherr von Werneck. Gießen und Darmstadt 1808.

Desselben: Gemeinnützige Entdeckungen und Beobachtungen im Gebiete der praktischen Forstwissenschaft für Forstmänner, Kameralisten, Hüttenvorsteher ꝛc. Herausgeg. von C. P. Laurop. Karlsruhe 1811. 1. Thl. S. 211. 2. Thl. S. 292.

Archiv der Agriculturchemie für denkende Landwirthe ꝛc. Herausgegeben von Dr. S. Fr. Hermbstädt im 3. Bande. 1808. S. 160 ist enthalten: Bemerkung über die Physiologie und Zergliederung der Holzgewächse; über die Heizkraft der verschiedenen Holzarten, das Verhältniß der frischen und der der Luft ausgesetzten Kohlen ꝛc. von Professor Nau in Aschaffenburg.

Nouveau procédé pour la carbonisation du bois: Annales des arts et manufactures. Bd. V. pag. 249.

Rapport, fait par Mr. Vauquelin au nom du Comité des arts chimiques sur un Mémoire de Mr. de la Chabeaussière relatif à la carbonisation du bois. Bulletin de la Société de l'encouragement pour l'industrie nationale. B. XX. pag. 294.

Annales des mines VII. 247.

Untersuchungen über verschiedene Holzarten und die Kohlen vom Grafen von Rumford. Schweiggers Neues Journal f. Phys. n. Chem. Bd. 8. Hft. 2. 1813. enthält:

I. S. 160. Nachrichten von einigen neuen Versuchen über verschiedene Holzarten und die Kohle.

Beschreibung der italienischen Kohlungs-Methode auf allerhöchsten Befehl herausgegeben von dem P. P. Inner-Oesterreichischen Oberkammergrafenamte. Wien 1812.

Herburger, G. v. Beschreibung der italienischen Verkohlungs-Methode. Mit Kpfrn. u. Tab. Wien 1813.

Beiträge zur Kenntniß des Forstwesens von Laurop und von Wedekind. II. Heft. S. 278. Leipzig 1819. (enthält einige Notizen über die Harzer Köhlerei).

Anleitung zur vortheilhaften Verkohlung des Holzes in stehenden oder liegenden Meilern von C. D. af Uhr. Aus dem Schwedischen übersetzt von Dr. J. G. L. Blumhof. Gießen 1820.

Niemann. Vaterländische Waldberichte. Holzverkohlung in den Aemtern Flensburg und Gottorf. 1821. II. B. S. 17.

Dr. C. J. B. Karsten. Metallurgische Reise durch einen Theil von Baiern und durch die süddeutschen Provinzen Oesterreichs. Halle 1821. S. 397 u. 474 u. f.

G. H. Stoltze. Gründliche Anleitung, die rohe Holzsäure zur Bereitung des reinen Essigs, des Bleiwassers, des Grünspans, Bleizuckers und anderer essigsauren Präparate auf das vortheilhafteste zu benutzen, nebst einer genauen Betrachtung der übrigen bei der trockenen Destillation des Holzes sich bildenden Producte. Halle 1820. (eine auf Veranlassung der Soc. der Wissenschaften zu Göttingen erschienene, gekrönte Preisschrift).

Handbok för Kolare. Stockholm 3. Aufl. 1820.

Andree, C. C. Oeconomische Neuigkeiten. Nr. 1 u. 4. 1823. Ueber die Schwarzkiefer und die Köhlerei in liegenden Meilern von Hlava.

Freytag, Dr., F. Von der vortheilhaftesten Verkohlung des Holzes in Meilern. Mit Abbildung. Quedlinburg 1831.

Derselbe: Einige neue Erfahrungen aus dem Gebiete der Eisenhüttenkunde, Holzverkohlung ꝛc. Quedlinburg 1839.

Untersuchungen über verschiedene Holzarten und die Kohle vom Grafen von Rumford. *Schweiggers* Neues

Journal für Physik und Chemie. Band 8. Heft 2 enthält:

I. S. 160. Nachrichten von einigen neuen Versuchen über verschiedene Holzarten und die Kohle.

II. Untersuchungen über den innern Bau der Hölzer ꝛc. S. 165.

1) S. 168. Ueber das specifische Gewicht der festen Theile des Holzes.

2) S. 170. Ueber die Menge von Luft und Wasser, die sich im grünen und trocknen Holze befindet.

3) S. 173. Ueber die Verhältnißmengen von Saft, die sich in demselben Baum im Winter und Sommer und zu derselben Zeit in verschiedenen Theilen eines Baumes finden.

4) S. 175. Wassermenge in Hölzern, die man als trocken ansieht.

5) S. 177. Feuchtigkeitmengen, welche von vollkommen trocknen Hölzern aus der Luft angezogen werden.

6) S. 181. Ueber die Menge von Kohle, die man aus verschiedenen Holzarten erhält.

7) S. 186. Ueber die Menge von Wärme, die durch Verbrennen verschiedener Holzarten entwickelt wird.

8) S. 201. Von dem Wärmeverlust, den man durch die Verkohlung erleidet.

Proust. Ueber den Kohlengehalt verschiedener Holzarten; in Scheerers allgemeinem Journal der Chemie. Band VII. S. 707.

Mushet; on the materials used for manufacturing Cast-Iron; in Tilloch Philos. Magz. III. 13.

Allen and *Pepys* in Gehlens Journal f. Chem., Phys. und Mineralogie. B. V. S. 609.

Cheuvreusse. Recherches physico-chimiques sur le charbon. Annales de Chimie et de Phys. Band XXIX. pag. 426.

Berthier. Untersuchung der Asche von verschiedenen Holzarten. Archiv f. Bergbau XIV. S. 419.

Vogel. Versuche und Ansichten über die vegetabilische und thierische Kohle, zur Begründung einer Theorie ihrer Farbe, Geruch und Geschmack zerstörenden Wirkung in Schweiggers N. Journal f. Ch. u. Ph. B. 4. Hft. 1. S. 42. 1812.

Mayer, N. Ueber Berechnung der Kohlenmeiler. Gotha 1833. Auch in Behlen, Zeitschr. für das Forst- und Jagdwesen. V. B. 2. Hft. 1833.

Sintzel, J. Bemerkungen auf einer Forstreise &c. Nürnberg 1835.

Klein, F. Ueber Verkohlung des Holzes in stehenden Meilern. Mit 2 lith. Tafeln. Gotha 1836. Auch in Behlen, Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. VII. B. 3. Hft. 1836.

Derselbe: Beiträge zur physikalisch-technologischen Kenntniß des Holzes rücksichtlich des Schwindens u. s. f. Erfurt 1838. Auch in Behlen's Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen X. 1. Hft. 1838.

Droines, F. Allgemeine Betrachtungen über ein neues Verkohlungs-Verfahren mittelst der verlorenen Flamme von Hohöfen u. s. f. Wien 1839.

Beschoren, A. Versuche über das Ausbringen an Holzkohlen aus verschiedenen Holzsorten. Im Bergwerksfreund. III. B. Nr. 1. Eisleben 1840.

Dietrich, V. Das Ganze der Verkohlung in stehenden Meilern oder die sogenannte italienische Köhlerei, nach den 30jährigen Erfahrungen und Betriebsresultaten zu Histlau in Obersteiermark. Mit 7 lith. Tafeln. Graz 1847.

Hartmann, Dr. C. F. A. Vollständige Brennmaterialienkunde u. s. w. Weimar 1848.

Brix, Dr. P. W. Untersuchungen über die Heizkraft der wichtigeren Brennstoffe des preuß. Staates. Mit Kupfern. Berlin 1853.

Strammer, Ant. Tafeln zur Berechnung des cub. Inhaltes von Kohlenmeilern von 5—26 Klaftern Mittelumfang in allen Höhen. Klagenfurt 1853.

Außerdem behandeln sämmtliche Forsthandbücher, die allgemeinen und forstlichen Technologien kürzer oder umfänglich die Köhlerei.

Die wichtigeren in den neueren Zeitschriften vorkommenden Abhandlungen sind folgende:

Pfeil, Dr. W. Kritische Blätter. G. Drechsler. Ueber den Einfluß der Feuchtigkeit des Holzes auf die Verkohlung desselben. B. XV. Hft. 1. S. 61. 1841.

Meyer und Behlen, Zeitschrift für das Forst- und Jagdwesen mit besonderer Rücksicht auf Baiern. — Gast. Von Verkohlung des Holzes. I. Jahrg. 1813. V. u. VI. Hft. Moser. Forstwirthschaftliche Bemerkungen über das Fichtelgebirge. II. B. 1824. 3. Hft. — Sintzel. Beschreib. des Forstamtsbezirkes Tischenreut. III. B. 1825. Hft. 4. Ueber die Holzarbeiten oder den Köhlereibetrieb in den Gebirgswaldungen des Forstamtes Marquartstein. VII. 1828. 2. Hft. — v. Berg. Ueber die verschiedenen Arten der Waldköhlerei in Deutschland. Daselbst 1. Hft. u. f.

Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. 1826. Moser. Ueber die mögliche Verbesserung der Holzköhlerei in Meilern. S. 38. — v. Berg. Meiler-Köhlerei-Betrieb. S. 189 u. f. 1827. — Verbesserte Methode Holz zu verkohlen S. 13. — v. Berg. Ueber die Administration der Köhlerei S. 91 u. f. 1829. — Lampadius. Mittheilungen über Verkohlungs-Versuche in Görsdorf (Sachsen) S. 178 u. f. v. Berg. Bemerkungen darüber S. 551 u. f. — Helwert. Ist es vortheilhafter trockenes oder nasses Holz zu verkohlen. S. 377. — v. Berg. Bemerkungen darüber. S. 581. — Derselbe: Ueber Gewinnung von Holzsäure aus den Meilern. S. 562. — Derselbe: Kohlung auf dem Kohlungsplatze zu Elend am Harze. S. 582. 1830. — Lampadius. Fortsetzung von S. 178 de 1829. 1831. — Fortsetzung derselben. S. 553. 1836. — v. Berg. Ueber den Transport der Kohlen. S. 469 u. f. 1837. — Derselbe: Ueber die Köhlerei im Floßwehr bei Lauterberg.

S. 475. 1839. — Hartert. Die Waldköhlerei in Oberschlesien. S. 129 u. f. 1844. — v. Berg. Versuche mit frischem und trockenem Holze. S. 347. — Derselbe: Ueber Fuhrkrimpfe. S. 348. 1853. — Ueber Holzverkohlung von Violetta. S. 355. 1854. — Derselbe: Ueber die Verkohlung in Meilern ohne Decke von Rasen u. dgl. S. 6.

Verhandlungen des schlesischen Forstvereins von Pannewitz. Ueber Holzverkohlen im Walde. 1851. S. 177. v. Ehrenstein. Ueber die Holzverkohlung in den Ratibor'schen Forsten. Das. S. 226.

Oesterreichische Vierteljahrsschrift f. Forstwesen. Betriebsergebnisse des Forstbezirks St. Gallen in Steiermark. 1855. S. 279. Ansichten und Erfahrungen über die Dreilings-Verkohlung in stehenden und liegenden Meilern. 1858. S. 1.

Erster Theil.

Ueber Holz, Verkohlung und Kohle im Allgemeinen.

I. Bestandtheile des Holzes.

§. 5.

Von den Elementar-Bestandtheilen des Holzes.

Alle organischen Körper, also auch die hier in Betracht kommenden Waldbäume und Sträucher bestehen aus folgenden 4 chemischen Grundstoffen oder entfernten Bestandtheilen:

Kohlenstoff,
Wasserstoff,
Sauerstoff und
Stickstoff.

Die Elementar-Analysen von Schödler und Petersen lieferten bei einem Trockengrade von 100° C. in 100 Gewichtstheilen folgende Resultate, welche beweisen, daß die Zusammensetzung der Hölzer weniger abweicht, als man ihrer verschiedenen Gebrauchsfähigkeit nach anzunehmen geneigt sein sollte.

Holzart.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.
Wintereiche . . .	49,43	6,07	44,50
Esche	49,36	6,075	44,57
Feldahorn	49,80	6,31	43,89
Rothbuche	48,53	6,30	45,17
Weißbirke	48,60	6,375	45,02
Feldrüster	50,19	6,425	43,39
Schwarzpappel . .	49,70	6,31	43,99
Sommerlinde . . .	49,41	6,86	43,73
Bruchweide . . .	48,44	6,36	44,80
Fichte	49,95	6,41	43,65
Weißtanne . . .	49,59	6,38	44,02
Kiefer	49,94	6,25	43,81
Lerche	50,11	6,31	43,58

Die Analysen von Chevandier (Journ. f. prakt. Chemie von Erdmann. 1844. S. 44) ergeben nach Abzug der Asche in 100 Gewichtstheilen:

Holzart.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.	Stickstoff.
Buche . . .	49,89	6,07	43,11	0,93
Eiche . . .	50,64	6,03	42,05	1,28
Birke . . .	50,61	6,23	42,04	1,12
Pappel . . .	50,31	6,32	42,39	0,98
Weide . . .	51,75	6,19	41,08	0,98

Diese 4 Hauptbestandtheile (Organogene) sind einfache Körper, oder solche, welche man bisher noch nicht in einfachere Bestandtheile zerlegt hat, unzerlegte Körper, chemische Elemente. Der Stickstoff ist, wie sich aus Vorstehendem ergibt, im Holze nur in sehr geringer Menge zugegen; in beträchtlich größerer Menge tritt er in den jungen Pflanzentheilen, wie in den Samen der Pflanzen auf, in noch weit reichlicherem

Verhältniß in den organischen Gebilden des Thierreichs. Als die hauptsächlich maßgebenden Elementarbestandtheile des Holzes (der reifen Stengelgebilde des Pflanzenreichs überhaupt) sind sonach die drei erstgenannten: Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff zu bezeichnen.

In jeder Pflanze und jedem Pflanzentheile kommen zwar außer den genannten organischen Elementen auch noch unorganische vor, die, weil sie nicht, wie die ersteren, in flüchtige Verbindungen bei der Verbrennung übergehen, als Rückstand hierbei verbleiben (Asche); da dieselben aber nur in inniger Verbindung unter einander und mit den ersteren nicht als Elemente, sondern als Basen, Säuren, Salze ꝛc. in den Pflanzen vorkommen, so folgt ihre Betrachtung erst später (vgl. §. 11).

§. 6.

Von den näheren Bestandtheilen des Holzes.

Aus den angegebenen Elementarbestandtheilen erzeugen sich in den Pflanzen während ihres Wachsthums zahlreiche, theils feste, theils flüssige selbstständige Stoffe, welche man unter der Bezeichnung „nähere Pflanzenbestandtheile" zusammenfaßt. Manche derselben sind in jeder Pflanze anzutreffen (allgemeine), als: Pflanzenfaser, das Material aus dem die Zellen und Gefäße der Pflanzen bestehen, Stärke, Zucker, Harze, Fette, Eiweiß ꝛc.; andere finden sich nur in einzelnen Pflanzenarten (specielle), als: Farbstoffe, Pflanzensäuren, Pflanzenbasen, ätherische Oele ꝛc. Sie sind theils fest, theils flüssig, theils im Wasser oder Alkohol, Aether, verschiedenen Säuren ꝛc. auflösbar, theils nicht auflösbar; in erhöhter Temperatur werden die meisten derselben verändert und zerlegt, einige wenige verflüchtigt. Mit den einfachen Stoffen können sie sich verbinden, und werden durch die Einwirkung derselben ebenfalls zersetzt. Mit dem Sauerstoff verbinden sich einige schon bei der Temperatur der Atmosphäre und erleiden dadurch eine bedeutende Mischungs-Veränderung z. B.

das Harz. In der Hitze verbrennen dieselben bei Luftzutritt und bei der trocknen Destillation geben sie brenzliche Producte verschiedener Art.

Alle diese verschiedenen Stoffe hier zu behandeln, würde weit über das uns gesteckte Ziel hinausgehen, wir werden daher im Folgenden nur einen allgemeinen Ueberblick derselben, besonders derjenigen geben, welche bei dem Verkohlungsproceß eine Rolle mit spielen können.

§. 7.

Die Holzfaser.

Wenn aus einem Pflanzentheil auf die verschiedenste Weise alle auflösbaren Theile ausgeschieden sind, so bleibt die unauflösbare Pflanzenfaser, der vegetabilische Faserstoff, die Holzfaser (Cellulose) zurück. Sie kommt in der reichlichsten Menge im Holze vor, macht aber in der Regel auch den Hauptbestandtheil der meisten übrigen Pflanzen aus, zumal der reif gewordenen. So enthalten Kiefernspäne gegen 60 pCt., die Stroharten von Getreide 40—50 pCt., Heu gegen 30 pCt., Erbsen und Bohnenkörner gegen 10 pCt., Weizen- und Roggenkörner gegen 4 pCt. Cellulose.

Die reine Pflanzenfaser ist weiß, schwammartig, oft durchscheinend, geschmack- und geruchlos, ziemlich zähe, biegsam und elastisch, unauflöslich in allen bekannten Lösungsmitteln, trocken an der Atmosphäre unveränderlich, brennt mit lebhafter Flamme und hinterläßt wenig Asche. Sie kommt in der Natur am reinsten im wolligen Zustande, als Samenwolle mancher Gewächse vor. Im unreinen Zustande wechseln diese Eigenschaften, besonders die Farbe vom farbelosen durch Hellgelb bis in's dunkelste Braun. In den Keimhüllen der Früchte von Phytelephas ist der Cohäsionszustand der Pflanzenfaser so groß, daß dieselbe hornartig erscheint und politurfähig ist (Vegetabilisches Elfenbein). Am zartesten dagegen finden wir sie in den Keimpflanzen und den fleischigen Wurzeln und Früchten. Ihr specifisches Gewicht beträgt 1,5 bis 1,6.

Die Pflanzenfaser zieht Feuchtigkeit aus der Luft an sich und ist hygroskopisch, d. h. sie ist im Stande, die Wasserdämpfe aus der Luft aufzunehmen und sich mit denselben zu verbinden. Im feuchten Zustande zersetzt sie sich nach und nach zu Humus, Torf, Braunkohle u. dgl.

Bei den Bäumen und Sträuchern lagern sich mit der Zeit feste Substanzen aus dem Pflanzensafte an die Zellenwände ab, namentlich die sogenannte Holzsubstanz (incrustirende Substanz, Liguin), welche die Hauptmasse der Hölzer und der holzigen Theile der Fruchtkerne ausmacht, die aber nichts Anderes als Cellulose in einem sehr dichten Aggregationszustande zu sein scheint, aber innig durchdrungen mit anderen, zugleich mit ihr abgesonderten Stoffen. Geschieht diese Ablagerung gleichförmig und allmählich in solcher Dicke, daß dadurch die ganze Zellenhöhle ausgefüllt wird, so nennen wir die dichte Holzmasse Kernholz.

Die Elementar-Zusammensetzung der Holzfaser ist nach Schödler und Petersen, bei 100° C. getrocknet, in 100 Gewichtstheilen:

52,65 Kohlenstoff,
5,25 Wasserstoff,
42,10 Sauerstoff.

Ohne Luftzutritt erhitzt, verkohlt die Holzfaser unter Bildung von viel Holzessig 2c. ohne zu schmelzen; ihre Kohle ist daher sehr porös und leicht verbrennlich und zeigt unter dem Mikroscop noch die deutliche Zellenstructur des Holzes.

§. 8.

Stärke, Gummi, Zucker, Säuren 2c.

Die Stärke (Amylon) ist außerordentlich verbreitet im Pflanzenreiche, zumal in den Samen der Getreidearten und Hülsenfrüchte und in den Knollen der Kartoffeln. Sie ist immer in den Zellen der Pflanzen in mikroscopischen Kügelchen

abgelagert und bildet einen Bestandtheil des aus den ausgepreßten Pflanzensäften sich bei ruhigem Stehen ablagernden Satzmehles. Auch in den Rinden der Bäume lagern sich Stärkekügelchen zur Herbstzeit ab, die aber im Frühjahre wieder verschwinden.

Gummi, Pflanzenschleim, Zucker und Gallertstoffe (Pektinverbindungen) finden sich meist in allen Pflanzensäften gelöst oder doch in leicht löslicher fester Verbindung. Das Gummi fließt aus manchen Bäumen als concentrirte Auflösung von selbst aus und erhärtet zu durchsichtigen getropften Massen, so namentlich das Arabische und Senegalgummi, das Kirsch- und Pflaumengummi. Aehnliches gilt vom Pflanzenschleim. Der Zucker, ein Hauptbestandtheil des Zuckerrohr- und Runkelrübensaftes, der Trauben und vieler andern Früchte, tritt auch in manchen Bäumen z. B. der Birke, dem Ahorn rc., insbesondere in ihrem Frühjahrssafte in nicht unbeträchtlicher Menge auf. Eine besondere Zuckerart, der Mannazucker, bildet den Hauptbestandtheil der Manna, d. h. des eingetrockneten Saftes einiger Eschenarten; auch im Splint des Lerchenbaumes hat man denselben angetroffen. Gallertstoffe finden sich in den innern Rindentheilen sämmtlicher Pflanzen, in reichlicher Menge, besonders in den Obstarten u. a. fleischigen Früchten und Wurzeln, theils in löslicher, theils in unlöslicher Verbindung mit andern Stoffen.

Von den organischen Säuren kommen Kleesäure, Weinsäure, Citronensäure, Aepfelsäure, theils frei, theils an Basen gebunden, sehr allgemein verbreitet im Pflanzenreiche vor. Charakteristisch für die Bäume und Sträucher sind ferner die verschiedenen Arten der in ihren Rinden nie fehlenden Gerbsäuren (Gerbstoff), von denen die jungen Rinden der Laubhölzer bis zu 16 und mehr pCt. enthalten können, während die älteren von Jahr zu Jahr ärmer daran werden.

Die genannten näheren Pflanzenbestandtheile, zu denen auch noch die nicht genauer bekannten Stoffe, welche man Extractivstoffe nennt, und viele Farbstoffe, die wir oft im Kern-

holze mancher Bäume reichlich abgelagert finden, gerechnet werden können, sind nur aus denselben drei Elementen (Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff), wie die Holzfaser, zusammengesetzt; sie verhalten sich bei dem Verkohlungsprocesse dieser sehr ähnlich; jedoch liefern sie, weil sie dabei schmelzen, wie alle in der Hitze flüssig werdenden Substanzen, eine dichtere und schwerer verbrennliche Kohle als die erstere.

§. 9.

Fette und flüchtige Oele, Wachs, Harze rc.

Weit verbreitet im Pflanzenreiche sind die fetten Oele, es gibt vielleicht keine Pflanze oder Pflanzentheil, worin sie nicht vorkommen. Theils finden sie sich durch die ganze Pflanze vertheilt, theils in gewissen Theilen derselben angehäuft, z. B. in den Samenlappen der Nadelhölzer, im Samen von Gras, Mohn, Reps u. a. m. Sie sind bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, haben eine mehr oder weniger dickliche Consistenz, werden von Wasser nicht aufgelöst, dagegen von Aether, einige auch schon von Alkohol. Auf dem Papier hinterlassen sie einen Fettfleck, da sie sich nicht verflüchtigen.

Mit den fetten Oelen nahe verwandt ist das in manchen Pflanzen häufig vorkommende Wachs. Es wird von jenem hauptsächlich durch seine völlige Unlöslichkeit im kalten Alkohol und durch seine Sprödigkeit unterschieden. Bei allen s. g. bereiften Pflanzen und Pflanzentheilen, z. B. bei der Pflaume besteht der blaue Ueberzug aus einer dünnen Schicht ganz kleiner Wachskörnchen.

Die flüchtigen oder ätherischen Oele sind in Wasser nur wenig, in Alkohol und Aether leicht löslich, und besitzen einen starken und sehr verschiedenen Geruch und einen brennenden Geschmack. Wo immer wir an einer Pflanze Geruch bemerken, können wir annehmen, daß ein flüchtiges Oel darin vorhanden ist, welches allmählich verdunstet. Eine und dieselbe Pflanze enthält oft in ihren verschiedenen Theilen ver-

schiedene Oele, so z. B. die Tanne ein sehr wohlriechendes in dem Samen, ein anderes, stark und nicht unangenehm riechendes in den Nadeln, ein drittes unangenehm riechendes in dem Terpentin des Holzes. An der Luft verdicken sich die flüchtigen Oele und verwandeln sich nach und nach unter Sauerstoff-Absorption und Geruchsverminderung erst in Terpentine oder Balsame, schließlich in Harze.

Die **Balsame** sind natürliche Mischungen von Harzen und flüchtigen Oelen, gleichsam halboxydirte flüchtige Oele. Der Balsam unserer gewöhnlichen Nadelholzarten, der **gemeine Terpentin**, ist halbflüssig, trübe, fast weiß und körnig, von starkem Geruch und bitterlich reizendem Geschmack. Der Luft ausgesetzt wird er durch Sauerstoffaufnahme immer dicker und harziger, ein Proceß, der bei Verwundungen (Anharzen) unserer Harzbäume stets vor sich geht.

Die **Harze**, gleichsam als völlig oxydirte flüchtige Oele oder Terpentine anzusehen, sind, wie diese, nicht in Wasser, wohl aber in Alkohol, Aether und Oelen löslich, schmelzbar, entweder hart und spröde (Hartharze) oder weich und zähe (Weichharze), nicht flüchtig. Sie werden fast nur in den perennirenden Gewächsen gefunden und zwar meist in dem Holze unserer Nadelhölzer, Fichten, Lerchen, Kiefern 2c. Bekanntlich fließen sie aus diesen entweder von selbst aus oder werden durch Verletzung der Rinde (Harzscharren, Terpentingewinnung) zum Heraustreten oder Auslaufen veranlaßt.

Die hier zusammengefaßten, in Wasser nicht löslichen näheren Bestandtheile des Pflanzenreichs haben ebenfalls, wie die der vorigen Gruppen, nur 3 Elementarbestandtheile (Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff), aber mit vorherrschendem Wasserstoff und Kohlenstoff. In Folge dieser Zusammensetzung erzeugen sie bei der durch Erhitzung bewirkten Zersetzung sehr viel Leuchtgas und brennen mit starker und starkleuchtender Flamme, die flüchtigen Oele schon ohne Docht, die fetten Oele und das Wachs unter Vermittlung eines Dochtes. Wir benutzen sie deßhalb als Beleuchtungsmaterialien in Substanz

oder zur Bereitung von Leuchtgas. Das Verhalten solcher Hölzer, welche terpentin- oder harzreich sind, bei der Verkohlung im Großen ergibt sich hieraus von selbst. Gewöhnlich Kiefern- oder Fichtenholz enthält etwa 2—4 pCt. Harz oder Terpentin, Kienstöcke und verharzte Aeste oder Wurzeln enthalten dagegen bis 20 ja 30 pCt. davon. Werden Letztere, wie bei der Theerschwelerei, einer höheren Temperatur ausgesetzt, so gewinnt man auch aus dem Terpentin derselben brandiges Oel (Kienöl) und brandiges Harz (Theer und Brandpech), indem diese theils ausschmelzen, theils abdestilliren (Educte). Dagegen sind die bei der trocknen Destillation von (harzfreien) Laubhölzern entstehenden ölähnlichen und harzartigen Substanzen (Pechöl, Holztheeröl, Kreosot, Holztheer und das feste Schwarzpech daraus) aus der Cellulose und anderen Holzbestandtheilen neuerzeugte Substanzen (Producte).

§. 10.

Stickstoffhaltige Bestandtheile des Holzes.

Alle Pflanzen enthalten in ihrem Safte außer den vorgenannten stickstofffreien Bestandtheilen auch noch stickstoffhaltige. Allgemein verbreitet sind unter diesen insbesondere die folgenden drei:

Pflanzeneiweiß (Albumin). Dieses ist in Wasser löslich, wird aber durch Kochen unlöslich, es gerinnt in ganz gleicher Weise wie das Eiweiß des Hühnereies oder Thierblutes. Am reichlichsten ist es in den jungen Gemüsepflanzen vorhanden und in den ölreichen Samen.

Pflanzencasein. Auch dieses ist in Wasser löslich, es gerinnt jedoch nicht durch Kochen, wohl aber, wenn man vorsichtig etwas Essig zu einer Auflösung davon hinzubringt, ganz ähnlich dem Casein der Kuhmilch. Sehr reich daran sind die Samen der Hülsenfrüchte.

Kleber. Derselbe ist unlöslich in Wasser, kommt aber im Uebrigen mit dem geronnenen Eiweiß oder Casein überein.

Er macht einen Hauptbestandtheil der Getraidekörner aus und wird theilweise in Lösung übergeführt, wenn man diese Körner, wie bei der Malzbereitung, keimen läßt, oder, wie bei der Bier- und Branntweinbereitung, dem Maischprocesse unterwirft.

In dem Holze finden die Bestandtheile dieser Art sich zwar nur in geringer Menge (zu einigen Procenten), immerhin sind dieselben von hoher Bedeutung, insbesondere für die Haltbarkeit desselben, da diese Substanzen vermöge ihrer complicirten Zusammensetzung (sie enthalten auch noch kleine Quantitäten von Schwefel und Phosphor) sich äußerst leicht, und von selbst an der Luft umändern (modern, schimmeln, faulen) und diese Umänderung auch auf die Cellulose und die übrigen Holzbestandtheile übertragen. Durch das Dämpfen oder Auslaugen, Dörren und Imprägniren der Hölzer mit Metallsalzen u. a. werden diese stickstoffhaltigen Bestandtheile entweder entfernt oder unlöslich und unwirksam gemacht und damit deren nachtheiligen Wirkungen auf die eigentliche Holzmasse aufgehoben oder doch vermindert.

Bei der Erhitzung an der Luft wird der Stickstoff dieser Substanzen freigemacht und entweicht mit dem Rauche; bei zer Erhitzung ohne Luftzutritt dagegen tritt er mit Wasserstoff u einer basischen Verbindung, zu Ammoniak, zusammen, die in dem zugleich erzeugten Wasser gelöst ist. Daher geben alle stickstoffreichen Körper, z. B. die Thierstoffe, ja selbst die Steinkohle, bei der trocknen Destillation nicht eine saure Flüssigkeit (Holzessig), sondern eine basische (Ammoniakwasser). Die dabei verbleibende Kohle ist noch etwas stickstoffhaltig und sehr schwer verbrennlich.

§. 11.

Mineralische Bestandtheile des Holzes.

Beim Verbrennen hinterlassen alle Pflanzen einen mineralischen oder erdigen Rückstand, der sich nicht verbrennen und nicht verflüchtigen läßt, — die Asche. So wichtig diese Mineral-

stoffe, welche zu den unentbehrlichen Lebens- und Wachsthumsbedingungen der Pflanzen gehören, in physiologischer Beziehung sind, so haben sie doch für unsere Zwecke eine besondere Wichtigkeit nicht, da ihre Menge in den verschiedenen Holzarten nicht bedeutend genug ist, um einen bemerklichen Einfluß auf die Verwendung der letzteren zur Kohlenbereitung auszuüben. Es mag daher das Folgende über dieselben genügen.

Die Laubhölzer sind im Allgemeinen reicher an Asche als die Nadelhölzer, und die jungen, in lebhaftem Wachsthume begriffenen Pflanzentheile reicher als die älteren. Indessen wechselt sowohl die Menge wie die Beschaffenheit der unorganischen Bestandtheile darin auf die außerordentlichste Weise, und zwar nicht nur nach der Verschiedenheit der Pflanzen, sondern auch nach der Verschiedenheit der einzelnen Pflanzentheile, ja selbst in den letzteren wieder nach dem verschiedenen Alter derselben. So fand Saussure beispielsweise:

im Kernholz der Eiche .	0,2	pCt. Asche,
im Splint „ „ .	0,4	„ „
in den Blättern	5,3	„ „
in der Rinde	6,0	„ „
in dem Bast der Rinde .	7,3	„ „

Als Aschen-Bestandtheile hat man bis jetzt folgende Stoffe aufgefunden, deren Mengen-Verhältnisse je nach dem Ursprunge der Asche sehr verschieden sind.

Basen.	Säuren oder Salzbilder.
Kali.	Phosphorsäure (Phosphor).
Natron.	Schwefelsäure (Schwefel).
Kalk.	Kohlensäure.
Magnesia.	Kieselsäure.
Eisenoxyd.	Chlor (Brom, Jod).
Manganoxydul.	Fluor.

Als ein Beispiel mag folgende Analyse der Buchenasche, von Holz, auf Muschelkalk gewachsen, aus den Jahresberichten über die Fortschritte der Chemie, Gießen 1852, S. 708, mitgetheilt werden.

Kali	6,94
Natron	0,34
Kalk	43,59
Magnesia	5,9
Eisenoxyd	0,92
Manganoxyd . .	Spur
Schwefelsäure . .	0,62
Kieselerde	2,13
Kohlensäure . . .	28,29
Phosphorsäure . .	7,54
Chlornatrium . .	0,62
Sand	3,66
Summa	100,00.

II. Von den Eigenschaften des Holzes in Beziehung auf die Verkohlung.

§. 12.

Wasser- oder Saftgehalt der Holzarten.

Wenn ein gesunder Baum gefällt wird, so verdunsten nach und nach die verschiedenen Flüssigkeiten, die Blätter und zarten Theile verlieren ihre Form und schrumpfen ein, der Baum wird welk. Hat das Holz so viel Feuchtigkeit abgegeben, wie es ohne Erhöhung der Temperatur im Stande ist, so heißt dasselbe waldtrocken. Wird dasselbe längere Zeit einer Temperatur ausgesetzt, welche die Siedhitze übersteigt, die aber keine Veränderung in derselben zu bewirken im Stande ist, so wird das Holz gedörrt. Der Anfang der Zersetzung des Holzes

durch die Hitze, wobei es gebräunt wird und einen eigenthümlichen Geruch zeigt, heißt geröstet.

Durch eine weitere Einwirkung der Hitze tritt dann der Zustand des Verkohlens ein.

Bei der Verkohlung ist der Feuchtigkeits-Zustand des zur Anwendung kommenden Holzes sehr wichtig, weil dieser den größten Einfluß auf die Menge und die Güte der darzustellenden Kohlen hat.

Die Menge des Wassers oder Saftes ist sehr verschieden:

1) nach der Jahreszeit, worin der Baum gefällt ist.

Im Frühjahre und im Sommer, während der vollen Wachsthums-Thätigkeit des Baumes, ist die Saftmenge größer als im Winter*), besonders im Frühjahre, wo viele Bäume, ohne allen äußern Reiz, den überflüssigen Saft ausscheiden. Nach Schübler's und Neuffer's Untersuchungen ist der Wassergehalt der Bäume im Frühjahre 8 pCt. größer als im Winter. Sie fanden z. B.

im Januar	in	der	Fichte	52,7	pCt.	Wasser,
„	„	„	„ Esche	28,8	„	„
„ April	„	„	Fichte	61,0	„	„
„	„	„	„ Esche	38,6	„	„

Dagegen aber geschieht im Frühjahre und Sommer die Austrocknung weit rascher und vollständiger, wenn von dem Holze die Rinde abgeschält wird, und wenn dasselbe gespalten wird. Beachtet man diese Vorsicht nicht, so beginnt rasch die Zersetzung, das Holz verstockt und muß bald verwendet werden, um wesentlich schlechteres Ausbringen bei der Verkohlung zu vermeiden.

---

*) Rumford gibt in seinen Versuchen über diesen Gegenstand (in Schweiggers Journal Band 8, Heft 2 S. 173) an, daß der Stamm eines Baums im Winter mehr Saft enthalte, als im Sommer. Es ist dieses unstreitig der Natur der Bäume ganz entgegen. Die Versuche sind im Januar mit Holz, welches im September und im Januar gefällt ist, vorgenommen, und scheint darin wohl der Grund obiger Angabe zu liegen.

Nach dem Schweden af Uhr verlor entrindetes Holz in 4 Monaten 0,032 am Durchmesser und das Holz mit der Rinde nur 0,006, ersteres am Gewicht 0,40, letzteres 0,01.

Die beste Fällungszeit für Kohlenholz ist im Winter, wo der Pflanzensaft unthätig ist, sich daher nicht so rasch und leicht zersetzt, das Holz länger gesund bleibt und unter gleichen Umständen leichteres und vollständigeres Austrocknen erfolgt. Abweichende Resultate geben zum Theil die Grabner'schen Untersuchungen (Oesterr. Vierteljahrsschrift 1851. S. 79), allein die sofort nach der Fällung vorgenommene Entrindung und sehr kleine Zerspaltung der Hölzer lassen diese Versuche für die Praxis weniger maßgebend erscheinen.

2) Nach der Holzart selbst. Alle weichen, leichten Holzarten enthalten mehr Luft und weniger feste Theile, als die harten. Rumford's Versuche ergeben:

a) in einer jungen, saftreichen Eiche

0,39353	Theile feste Holzfaser
0,36122	„ Saft und
0,24525	„ Luft.
1,00000	

b) in einer jungen, saftreichen, italienischen Pappel

0,24289	Theile Holzfaser
0,21880	„ Saft
0,53831	„ Luft.
1,00000	

Je fester das Holz ist, je enger die Jahresringe sind, desto weniger schnell trocknet es aus. Daher trocknet das harte Holz weniger als weiches, Buchenholz z. B. weniger als das der Kiefer. Bei der Holzabgabe für die Kohlung ist darauf Rücksicht zu nehmen.

3) Nach dem Standorte, wo der Baum erwachsen ist. In fettem, fruchtbarem Boden, unter günstigen klimatischen Verhältnissen, erwächst ein Baum rascher, die Jahresringe sind größer und alle Gefäße weiter, als auf schlechtem Boden und bei einer ungünstigeren Lage. Im ersten Falle sind daher die Hölzer saftreicher als im zweiten, sie schwinden in der Verkohlungshitze mehr und geben wenigere und leichtere Kohlen. Letztere sind schwerer, dichter, fester, und geben immer eine bessere Kohle.

4) Das Alter des Baums macht ebenfalls einen bedeutenden Unterschied, indem das junge Holz beständig saftreicher ist. Es ist im frischen Zustande schwerer, trocken aber leichter. Bei einigen Baumarten treten aber, wie z. B. bei der Buche, im hohen Lebensalter andere Nachtheile ein, die Längsfasern des Holzes sondern sich bei der Verkohlung scharf ab, die Kohle wird blätterig und giebt beim Transport und der Lagerung viel Krimpfe.

5) Endlich macht aber auch das einen Unterschied, ob das Holz vom Stamme, von der Wurzel, aus der Spitze oder von den Aesten genommen wird.

Rumford's Versuche darüber haben folgende Resultate gegeben. Die Untersuchung ist an einer im September gefällten Linde vorgenommen.

a) Vom untern Theil des Astes:

0,25713 feste Theile
0,37358 Saft
0,33867 Luft.

0,96938

b) Vom obern Theile:

0,25388 feste Theile
0,47599 Saft
0,27013 Luft.

1,00000

c) Von der Wurzel:

0,28775	feste Theile
0,37358	Saft
0,33867	Luft.
1,00000	

Daraus geht hervor, daß die Wurzel den meisten Holzstoff enthält, welches auch bei den Nadelhölzern die Gewichte der chemisch trocknen Hölzer bestätigen, bei den Laubhölzern findet aber darin eine Uebereinstimmung nicht Statt. Uebrigens hat man dabei wohl zu unterscheiden, ob man Holz vom Wurzelstocke oder von einer Seitenwurzel hat. Letzteres ist bei den meisten Laubhölzern immer poröser als bei den Nadelhölzern, und diese Porosität nimmt mit der geringeren Stärke der Wurzel zu. Daher darf man bei Verwendung des Holzes für die Köhlerei niemals die Wurzeln vom Laubholze so rein roden, als das mit Vortheil beim Nadelholze geschehen kann.

Bei den Versuchen über den Unterschied zwischen Kern- und Splintholz fand Rumford, daß das Erstere stärker mit Wasser angefüllt war, als das Letztere.

Mehrfache Versuche haben ergeben, daß die meisten Hölzer in der Spitze schwerer sind, als gegen das Stammende. Sie sind indessen nicht ganz in Uebereinstimmung. v. Unger (Forst- und Jagd-Zeitung. 1837. S. 249) fand bei frisch gefälltem Holze der Fichte im Frühjahre stets eine größere Schwere in der Spitze. Smalian (Holzmeßkunst 1837) hat die meisten deutschen Holzarten auf ihr Gewicht untersucht, welche gegen Unger abweichende Resultate geben. Diese Untersuchungen, wobei Alter, Standort und Schluß berücksichtiget sind und also einen praktischen Werth haben, sind zu verschiedenen Jahreszeiten, mit frischem oder nur wenig lufttrocknem Holze, vorgenommen, wodurch ihr Werth zur Vergleichung unter sich beeinträchtigt wird. Die Resultate eigener Versuche darüber werden unten mitgetheilt werden.

Das Holz wird durch Liegen in der gewöhnlichen Luft-Temperatur nie ganz trocken, sondern nur wie man sagt lufttrocken, vorausgesetzt, daß dasselbe an einem gegen Regen geschützten Orte selbst Jahre lang liegt, enthält es immer noch gegen 20 pCt. Wasser. Das gewöhnliche lufttrockene Holz enthält in 100 Gewichtstheilen ohngefähr

40 Kohlenstoff,
4,5 Wasserstoff,
35,5 Sauerstoff und
20 Hygroskopisches Wasser.

Der Wassergehalt der frisch gefällten Hölzer ist dagegen der Holzart nach sehr verschieden, wie die folgenden von Schübler und Neuffer gegebenen Zahlen nachweisen. In 100 Gewichtstheilen enthalten Wasser:

Hainbuche	18,6	Kiefer	39,7
Saalweide	26,0	Rothbuche	39,7
Bergahorn	27,0	Schwarzerle	41,6
Vogelbeere	28,3	Aspe	43,7
Esche	28,7	Feldulme	44,5
Birke	30,8	Fichte	45,2
Mehlbeere	32,3	Linde	47,1
Traubeneiche	34,7	ital. Pappel	48,2
Stieleiche	35,4	Lerche	48,6
Weißtanne	37,1	Baumweide	50,6
Roßkastanie	38,2	Schwarzpappel	51,8

Bei dem gewöhnlichen Grad der Trockenheit, den Brand- und Kohlholz hat, wird der Wassergehalt etwa 24—30 pCt. betragen.

§. 13.

Hygroskopisches Verhalten der Holzarten.

Das Holz ist ebenso wie die Kohle ein, in hohem Grade hygroskopischer Körper, der begierig die Feuchtigkeiten aus der

Luft anzieht. Diese Eigenschaft des Holzes liegt entweder in den Salzen und dem Extractivstoffe der Pflanzensäfte, welche nach dem Dörren in den Gefäßen zurückbleiben und die dann die Feuchtigkeiten anziehen; oder aber in der besondern Bildung der feinen Gefäße des Holzes. Diese bilden nämlich eine Menge von Harröhrchen, oder Röhren mit sehr geringem Durchmesser, in welchen mit einer gewissen Kraft (die Capillarität) das Wasser in die Höhe gezogen wird.

Wenn also auch das Holz ganz vollkommen trocken ist, und nun eine Zeitlang der Atmosphäre wieder ausgesetzt wird, so zieht es abermals Feuchtigkeit an. Je weniger Saft beim Fällen des Baumes in den Gefäßen ist, desto weniger salzige und extractivartige Substanzen bleiben beim Austrocknen darin zurück, desto geringer ist also auch die hygroskopische Eigenschaft. Daher ist das im Winter gefällte Holz weniger dem Werfen ausgesetzt; daher sind die harzreichen Bäume (Nadelhölzer) weniger hygroskopisch; daher sichert das Auslaugen des Holzes gegen das Werfen und die Flößhölzer oder die Hölzer, welche vor dem Austrocknen erst eine Zeitlang der Witterung ausgesetzt gewesen sind, können ebenfalls mit größerer Sicherheit verarbeitet werden.

Die Menge des eingesogenen Wassers muß sich nach dem Feuchtigkeits-Zustande der Atmosphäre richten, und daher ist dieselbe verschieden nach den Jahreszeiten. Graf Rumford ließ sehr dünne Spänchen, welche bei 136° R. getrocknet waren, an der Luft liegen und fand, daß 100 Theile binnen 24 Stunden an Wasser anzogen:

Holzart.	im Sommer Temperatur 14° R.	im Herbste Temperatur 9° R.	im Winter Temperatur 6° R.
Pappel	6,25	11,35	19,55
Linde	7,78	11,74	17,50
Eiche	8,97	12,46	16,64
Ulme	8,86	11,12	17,20

Professor Weißbach in Freiberg hat darüber Untersuchungen angestellt (Polytech. Mittheil. von Volz und Karmarsch 1845), wie viel Wasser völlig getrocknete Hölzer bis zur vollen Sättigung aufzunehmen im Stande sind, und welche Volumen-Veränderung sie dabei erleiden. Die Versuche sind 3 Jahre 3 Monate fortgesetzt und werden auszugsweise einige Resultate hier folgen. *)

Holzarten.	Specif. Gewicht.		Zunahme in Procenten.		
	Trocken.	Naß.	Volum.	Absolut. Gewicht.	Specif. Gewicht.
Laubholz . .	0,659	1,110	8,8	83	69
Nadelholz . .	0,453	0,839	5,5	102	94
Eichenholz . .	0,680	1,125	6,8	77	66
Rothbuchenholz	0,700	1,119	10,6	79	60
Pappelholz .	0,353	1,021	8,5	214	189

Alles geröstete (bis zum Braunwerden getrocknete) Holz zieht nicht so viel Feuchtigkeit an, wie das blos getrocknete Holz.

§. 14.

Von dem Gewichte der verschiedenen Holzarten.

Unter Gewicht versteht man den Druck, welchen ein Körper auf seine Unterlagen ausübt. Das Verhältniß des Gewichtes eines Körpers zu dem Volumen desselben bezeichnet man als Dichtigkeit. Die Zahl, welche ausdrückt, wie vielmal größer oder kleiner die Dichtigkeit eines Körpers ist, als die eines andern, nennt man das specifische Gewicht des ersteren Körpers, bezogen auf die Einheit des anderen. Man vergleicht in dieser Beziehung alle Köper mit Wasser, und ist in der Praxis meist übereingekommen, das Gewicht eines

*) Vergl. Forst- u. Jagd-Zeitung 1846. S. 319.

preuß. Cubikfuß Wasser bei einer Temperatur von + 15° R. zu 66 kölnischen Pfunden anzunehmen. Man findet aus dem specifischen Gewichte das Absolute, wenn man das Erstere mit 66 multiplicirt.

Die specifischen, wie absoluten Gewichte der Holzarten sind vielfach untersucht worden. Es ergeben sich bei dem Resultate große Verschiedenheiten, welche darin liegen, daß die Standortsverhältnisse, das Alter, der Wuchs der Stämme, wovon die Proben genommen sind und insbesondere die Jahreszeit, in welcher der Stamm gefällt wurde, so wie der Trockenheitszustand oft nicht genügend beachtet worden ist. Für ganz frisches und für chemisch trockenes Holz hat man zwar einen bestimmten Maasstab, allein für Lufttrockenes nicht, denn es ist ein großer Unterschied, ob eine Klafter Jahr und Tag auf einem luftigen Schlage oder ob sie in einem engen feuchten Thale stand. Und doch ist gerade das Gewicht des lufttrockenen Holzes so wichtig für die Praxis.

Die Gewichte der Kohlen stehen in gleichem Verhältnisse zu dem Gewichte des Holzes; je schwerer dasselbe, desto schwerer ist auch die Kohle. Die specifischen und absoluten Gewichte des Holzes müssen daher näher angegeben werden.

In den folgenden Tafeln lassen wir einige Resultate verschiedener Untersuchungen folgen, welche für unsern Zweck ein genügendes Anhalten gewähren dürften, verweisen übrigens auf Klein, Ueber die Verkohlung des Holzes 1836. Smalian, Holzmeßkunst 1837. Grabner, in der österr. Vierteljahrsschrift 1851. Th. Hartig, das Verhältniß des Brennwerthes verschiedener Holz- und Torf-Arten. 1855. u. a. m.

In der nachstehenden Tafel sind die specifischen Gewichte, das Wasser als Einheit angenommen, zusammengestellt. Spalte I und II enthält die Untersuchungen von G. L. Hartig. Spalte III die von Winkler, der genau gearbeitete Cubikzolle wog. Spalte IV die Zahlen von Muschenbröck.

Holzarten.	I Frisch gefällt.	II Luft-trocken.	III Stark getrocknet 9% Wasser.	IV
Traubeneiche . .	1,0754	0,7075	0,663	0,929
Stieleiche	1,0494	0,6777	0,663	—
Baumweide . . .	0,9859	0,4873	0,457	0,585
Buche	0,9822	0,5907	0,560	0,852
Ulme	0,9476	0,5474	0,518	0,600
Hainbuche . . .	0,9452	0,7695	0,691	—
Lerche	0,9205	0,4735	0,441	—
Kiefer	0,9121	0,5502	0,585	—
Bergahorn . . .	0,9036	0,6592	0,618	0,755
Esche	0,9036	0,6440	0,619	0,734
Weißbirke	0,9012	0,6274	0,598	—
Vogelbeere . . .	0,8993	0,6440	0,552	—
Weißtanne . . .	0,8941	0,5550	0,493	0,550
Fichte	0,8699	0,4716	0,434	—
Mehlbeere . . .	0,8633	0,5910	0,549	0,874
Roßkastanie . .	0,8614	0,5749	—	—
Schwarzerle . . .	0,8571	0,5001	0,443	0,800
Linde	0,8170	0,4390	0,431	0,604
Schwarzpappel . .	0,7795	0,3656	0,346	0,383
Aspe	0,7654	0,4302	0,418	—
ital. Pappel . . .	0,7634	0,3931	—	—
Saalweide . . .	0,7155	0,5289	0,501	—

Bei der oben begründeten Unsicherheit der Untersuchungs-Resultate stellt Karmarsch in seiner mechanischen Technologie die Ansicht auf, daß sich bestimmte Zahlen für das Gewicht einer Holzart nicht aufstellen lassen, sondern man könne nur zwei Grenzen geben, zwischen denen gewöhnlich das Gewicht

der Holzarten liegt. Diesem entsprechend ist folgende Tafel zusammengestellt.

Holzarten.	Specifisches Gewicht.				Gewicht von 1 Cubkfß. Lufttrocken nach der Mittelzahl ℔ *).
	Frisch.		Lufttrocken.		
	Grenzen.	Mittelzahl.	Grenzen.	Mittelzahl.	
Ahorn . .	0,843—0,944	0,893	0,645—0,750	0,697	37
Apfelbaum	0,960—1,137	1,048	0,734—0,793	0,763	41
Birke . .	0,851—0,987	0,919	0,688—0,738	0,713	38
Birnbaum	—	—	0,646—0,732	0,689	37
Buche . .	0,852—1,109	0,980	0,690—0,852	0,771	41
Eiche . .	0,885—1,062	0,973	0,650—0,920	0,785	42
Schwarzerle	0,809—0,994	0,901	0,505—0,680	0,592	31
Esche . .	0,778—0,927	0,852	0,540—0,845	0,692	37
Fichte . .	0,848—0,993	0,920	0,454—0,481	0,467	25
Lerche . .	0,694—0,924	0,809	0,565	0,565	30
Linde . .	0,710—0,878	0,794	0,559—0,604	0,581	31
Pappel . .	0,758—0,956	0,857	0,383—0,591	0,483	26
Weißtanne	0,894	0,894	0,498—0,746	0,622	33
Ulme . .	0,878—0,941	0,909	0,568—0,671	0,619	33
Weide . .	0,838—0,855	0,846	0,392—0,530	0,461	25
Hainbuche .	0,939—1,137	1,038	0,728—0,790	0,759	40
Kiefer . .	0,811—1,005	0,908	0,763	0,763	41

In Bezug auf die absoluten Gewichte werden die folgenden Untersuchungen, wobei die Standortsverhältnisse, Alter und die verschiedenen Holzsortimente berücksichtigt sind, mitgetheilt.

Die Tafel I. gibt die Gewichte nach G. L. Hartig's Versuchen.

Die Tafel II. enthält die Resultate selbst angestellter Untersuchungen. Das Holz ist sämmtlich im Monat October gefällt und in Cylinder von 3″ Durchmesser und 9″ Länge ab-

*) Hannöversche oder kölnische = 0,935 Zollpfund.

gedreht. Nach dem Cubik-Inhalt und dem Gewichte dieser Cylinder ist dann das Gewicht des Cubikfußes berechnet. Die trockenen Hölzer waren sämmtlich so vollkommen getrocknet, wie bei den Versuchen von Hartig, aber nicht vollkommen (chemisch) trocken. Die Versuche mit den frischen sind sämmtlich noch in demselben Monate, wo sie gefällt sind ausgeführt.

Tafel I.

Holzart.	Beschaffenheit	Alter.	Frisches		Trockenes	
			Gewicht eines rheinländischen Cubikfußes.			
		Jahre.	Pf.	Lth.	Pf.	Lth.
Traubeneiche, nicht schäftig . . .	Stammholz	200	70	31	46	22
Stieleiche desgl. .	—	190	69	8	44	23
Eiche	Astholz	190	—	—	40	17
"	Reidelholz	50	—	—	46	25
" anbrüchig	Stammholz	—	—	—	34	18
Buche	—	120	64	28	39	2
"	Astholz	120	—	—	37	20
"	Reidelholz	40	—	—	42	20
" anbrüchig	Stammholz	—	—	—	31	18
Hainbuche . . .	—	90	62	12	50	25
" . . .	Astholz	90	—	—	37	20
" . . .	Reidelholz	30	—	—	46	15
Esche	Stammholz	100	59	20	42	16
"	Reidelholz	30	—	—	44	3
Ulme	Stammholz	100	62	17	36	14
"	Reidelholz	30	—	—	36	28
Ahorn	Stammholz	100	59	20	43	16
"	Reidelholz	40	—	—	43	31
Vogelbeer . . .	Stammholz	80	59	11	42	16
" . . .	Reidelholz	30	—	—	42	8
Linden	Stammholz	80	53	30	28	31
"	Reidelholz	30	—	—	28	12
Birken	Stammholz	60	59	15	41	13
"	Reidelholz	25	—	—	31	9
Schwarzerle . .	Stammholz	70	56	18	29	28

Holzart.	Beschaffenheit	Alter.	Frisches		Trockenes	
			Gewicht eines rheinländischen Cubikfußes.			
		Jahre.	Pf.	Lth.	Pf.	Lth.
Schwarzerle . .	Reidelholz	20	—	—	28	8
Aspe	Stammholz	60	50	16	28	13
"	Reidelholz	20	—	—	25	14
Saalweide . . .	Stammholz	60	47	6	34	29
" . . .	Reidelholz	20	—	—	33	10
Lerche	Stammholz	50	60	24	31	8
"	Reidelholz	25	--	—	29	6
Kiefer	Stammholz	100	60	6	36	10
"	—	50	—	—	35	20
"	Gipfelholz	—	—	—	30	12
" auf fettem Boden erwachsen		50	—	—	26	8
Kiefer	Reidelholz	50	—	—	28	—
Weißtanne . . .	Stammholz	80	59	—	36	20
"	Reidelholz	40	—	—	33	10
Fichte	Stammholz	100	57	13	31	4
"	—	60	—	—	29	25
"	Reidelholz	40	—	—	30	2

Tafel II.

Holzart.	Theil des Baumes.	Alter.	Die Lage nach der Himmelsgegend.	Die Höhe über die Nordsee.	Frisches	Trocknes
					Gewicht eines rheinländischen Cub. Fß.	
		Jahre.		Par. F.	Pf. Cöln Gew.	Pf Cöln. Gew.
Fichte . . .	Wurzel	85	Süd	750	39,73	26,95
" . . .	Stamm	—	—	—	62,45	32,06
" . . .	Spitze	—	—	—	58,38	26,59
" . . .	Wurzel	40	West	—	73,69	40,15
" . . .	Stamm	—	—	—	35,87	—
" . . .	Spitze	—	—	—	57,45	38,21
" . . .	Stamm	126	Nord	3000	68,92	37,18

Holzart.	Theil des Baumes.	Alter. Jahre.	Die Lage nach der Himmelsgegend.	Die Höhe über die Nordsee. Par. F.	Gewicht eines rheinländischen Cub. Fß. Frisches Pf. Cöln. Gew.	Gewicht eines rheinländischen Cub. Fß. Trockenes Pf. Cöln. Gew.
Fichte . . .	Wurzel	—	—	—	59,67	44,23
" . . .	Spitze	—	—	—	—	38,63
" . . .	Stamm	58	Süd	1100	—	34,00
" . . .	Wurzel	—	—	—	—	31,31
" . . .	Spitze	—	—	—	—	29,32
" Stange .	Stamm	25	Nord	2600	—	47,32
" von einem Vom Borkenkäfer zerstörten Bäume:	Stamm	126	West	2800	32,60	32,09
Lerche . . .	Wurzel	78	Süd	750	56,92	36,63
" äußere Lage	Stamm	—	—	—	60,87	31,60
" . . .	Kernstamm	—	—	—	33,99	—
" . . .	Spitze	—	—	—	57,51	34,36
Schwarzerle .	Wurzel	65	West	800	42,69	31,46
" .	Stamm	—	—	—	45,65	30,97
" .	Spitze	—	—	—	53,27	37,76
" .	Wurzel	27	S W	1400	—	36,83
" .	Stamm	—	—	—	—	38,09
" .	Spitze	—	—	—	—	38,41
Buche . . .	Stamm	100 bis	Nord	2800	59,32	50,85
" . . .	Wurzel	110	—	—	56,24	52,70
" . . .	Spitze	—	—	—	57,82	54,48
" . . .	Stamm	55 bis	Süd	1100	55,87	47,85
" . . .	Wurzel	60	—	—	54,72	—
" . . .	Spitze	—	—	—	60,57	—

III. Verbrennung und Verkohlung des Holzes.

§. 15.

Zersetzung des Holzes durch Verbrennung.

Bei freiem Luftzutritte erhitzt, werden alle organischen Körper **verbrannt**. Alle im gewöhnlichen Leben vorkommen=

den Verbrennungen entstehen durch eine schnelle chemische Verbindung der brennbaren Körper mit dem Sauerstoff der Luft. Bei fast allen chemischen Verbindungen entsteht Erwärmung, bei der Verbrennung steigert sich diese bis zu dem Grade, daß sie dem Auge sichtbar wird, bis zur Erscheinung von Feuer.

Somit gehören zum Verbrennen wenigstens zwei verschiedene Substanzen, eine, welche das Verbrennen erleidet: der brennbare Körper (Brennstoff, Brennmaterial), z. B. Wasserstoffgas, Kohle, Holz rc., und eine zweite, welche das Verbrennen des Brennstoffs möglich macht (der feuernährende oder Zündkörper) Sauerstoff oder eine sauerstoffhaltige Luftart, wie wir eine solche in unserer atmosphärischen Luft haben, welche zu $^1/_5$ aus Sauerstoff und zu $^4/_5$ aus Stickstoff besteht. Im leeren Raume verbrennt kein Körper. Bei dem Verbrennen verbinden sich die brennbaren Bestandtheile des Brennstoffs mit den feuernährenden der Luft, d. h. mit ihrem Sauerstoff. Dies bestätigt die Erfahrung dadurch, daß jeder brennbare Körper nach dem Verbrennen mehr wiegt, als vorher. Das Gewicht der durch das Verbrennen erzeugten Substanzen ist gleich dem Gewichte des brennbaren und feuernährenden Stoffes zusammengenommen. Es versteht sich von selbst, daß dabei alle luftförmigen Substanzen (Rauch) ebenfalls mit in Rechnung gezogen werden müssen.

Das Verbrennen fängt mit der Entzündung an; diese kann nur durch eine Erhöhung der Temperatur bewirkt werden, welche hoch genug ist, um die Affinität des Sauerstoffs der Luft zu den Bestandtheilen des Brennstoffs bis zu der zum An- und Fortbrennen erforderlichen Lebhaftigkeit zu steigern. Diese Entzündungstemperatur ist bei den verschiedenen Brennstoffen sehr verschieden und theils von der Natur derselben, theils von seinem Aggregatzustande, von seiner mechanischen Zertheilung u. s. w. abhängig. Feste Körper sind um so leichter zu entzünden, je mehr sie zertheilt und je schlechtere Wärmeleiter sie sind. Sehr lockere Kohle (Zunder, Schieß-

pulverkohle) entzündet sich zuweilen durch die Wärme, welche durch Verdichtung und Luft in ihren Poren entsteht, von selbst, schwerer die dichte Holzkohle, noch schwerer die glasigen Kohlen, die Steinkohlen, Coaks u. s. f.

Soll ein brennender Körper lebhaft fortbrennen, so muß dafür gesorgt werden: 1) daß er immer auf der erforderlichen Temperatur erhalten werde; 2) daß zu dem Feuer immer frische Luft hinzugeführt, von demselben aber die verbrannten Luftarten (Rauch) hinweg geleitet werden. Die erste dieser Bedingungen erfüllt man durch eine dem betreffenden Brennmaterial angepaßte gute Construction des Feuerraumes, die letztere durch Veranstaltung eines genügenden Luftzuges. Bei jeder Verbrennung entsteht zwar schon von selbst ein Luftzug, indem durch die dabei erzeugte Wärme die ihres Sauerstoffs beraubte Luft ausgedehnt, also leichter wird und in die Höhe steigt, wodurch gleichzeitig ein Zuströmen von neuer Luft zu dem verbrennenden Körper bewirkt und so dessen Verbrennung unterhalten wird; in vielen Fällen ist es aber nothwendig, diesen noch künstlich zu erhöhen, z. B. durch enge Rauchkanäle, hohe Schornsteine, Roste, Gebläse u. dgl.

Bei einer solchen raschen und vollkommenen Verbrennung besteht der Rauch nur aus Stickstoff (aus der Luft und dem Brennstoff), Kohlensäure (aus dem Kohlenstoff des Brennstoffs entstanden) und Wasserdunst (aus dem Wasserstoff des Brennstoffs entstandeu). Dieser Rauch ist geruchlos und unsichtbar; nur bei kalter Witterung wird er als weißer Dampf sichtbar, da der Wasserdunst desselben sich zu undurchsichtigen Dampfbläschen verdichtet Schließt man die zum Verbrennen nöthigen Bedingungen völlig ab, so erlischt die Verbrennung; erfüllt man sie nur ungenügend, sei es, indem der brennende Körper sich bis unter die Verbrennungs-Temperatur abkühlt, oder indem keine genügende Zuleitung von Luft stattfindet, so geht die Verbrennung in eine unvollkommene über und dabei erzeugen sich halbverbrannte (brenzliche) Stoffe, welche dem Rauch Farbe und Geruch ertheilen (Ruß, Theer,

Holzessig), während zugleich ein Theil des Kohlenstoffs unverbrannt zurückbleibt (Holzkohle, Coaks ꝛc.). Näheres hierüber in den folgenden §§.

Ob ein Körper mit **Flamme** brennt oder nicht, hängt von dem Umstande ab, ob er durch Hitze gasförmig werden oder wenigstens gasförmige, brennbare Producte liefern kann, z. B. Holz, Harz, Oel ꝛc. Die Flamme ist ein verbrennendes Gas. Körper, welche in der Verbrennungshitze nicht gasförmig werden können, werden durch die letztere zwar **glühend** (rothglühend bei geringer Hitze, weißglühend bei stärkerer), zeigen aber keine Flamme.

Je vollkommener und rascher eine Verbrennung vor sich geht, desto höher steigt die dadurch hervorgebrachte Temperatur.

§. 16.

Zersetzung des Holzes durch Verkohlung.

Bei abgeschlossener Luft erhitzt, werden alle organischen Körper **verkohlt**. Im Allgemeinen nennt man alle vegetabilischen Körper, welche eine schwarze Farbe haben, verkohlt, wenn sie die weiter unten aufgeführten Eigenschaften haben. Zu einer Verkohlung ist das Feuer nicht unumgänglich erforderlich, denn man kann auch Holz in Schwefelsäure verkohlen, allein im allgemeinen Leben wird „**verkohlt**“ nur von der Wirkung der Erhitzung bei abgeschlossener Luft gebraucht. Wie ganz anders der hiebei eintretende Zersetzungsproceß ist, als der bei der Verbrennung mit freiem Luftzutritt stattfindende, lehrt schon eine oberflächliche Betrachtung unserer Ofenfeuerungen, bei denen immer ein Theil des Brennmaterials nur der trockenen Destillation statt der vollständigen Verbrennung unterliegt, ein um so größerer, je unvollkommener die Feuerungsanlagen und Schornsteine construirt sind. Dabei bleibt gewöhnlich ein Theil Kohlenstoff unverbrannt, und setzt sich aus den Luftarten, welche die Flamme bilden, in feinzertheilter Form, als

Ruß ab. Ebenso nimmt hiebei ein Theil der verbrennenden Kohle nur halb so viel Sauerstoff auf als bei reichlich vorhandener Luft, und es bildet sich außer Kohlensäure auch Kohlenoxydgas oder Kohlendunst, während zugleich unverbrannte Reste von Kohle mit der Asche zurückbleiben. Daß außer diesen Verbindungen sich aber auch noch andere eigenthümliche Substanzen bilden, zeigt schon der auffallende Geruch des Rauches und der in den Schornsteinen sich absetzende saure und harzige Glanzruß.

Viel deutlicher lassen sich diese Zersetzungsproducte der organischen Stoffe wahrnehmen, wenn man das Holz bei ganz abgeschlossener Luft erhitzt, d. h. wenn man es der trockenen Destillation unterwirft.

Wenn man eine Retorte mit Holz füllt, mit einer Vorlage und mit mehreren Woulf'schen Flaschen in Verbindung bringt, so daß die atmosphärische Luft vollständig abgeschlossen werden kann, so beachtet man bei der Destillation, d. i. wenn die Retorte nach und nach und so lange erhitzt wird, bis weder Dämpfe noch Gasarten mehr entwickelt werden, folgende Erscheinungen:

Zuerst werden die Gefäße, wenn nämlich die, in denselben enthaltene, atmosphärische Luft ausgetrieben ist, mit einem dicken grauen Dampf gefüllt, welcher erkaltet Wasser giebt. Dann tritt als erstes Zeichen der Zersetzung eine dunklere Färbung des Holzes ein, es beginnt der Röstungsproceß mit fortgesetztem Austreten von Wasserdämpfen. Diese geben erkaltet eine dunklere Flüssigkeit mit einem brenzlich sauern Geschmack und Geruch, und die Entwickelung der genannten Gasarten, welche sich anzünden lassen und mit einer blauen Flamme brennen, wird häufiger*). Das Gas hat einen

*) In der neuern Zeit hat man, vom Professor Pettenkofer zuerst ausgeführt, dieses Gas besonders zu dem Zwecke der Beleuchtung, als Leuchtgas dargestellt. In einer Retorte wird das Holz der

scharfen, die Brust beklemmenden Geruch, welcher durch das vorherrschende Kohlenoxydgas und Kreosot bewirkt wird. In den Vorlagen zeigt sich während der Destillation ein braunes Oel, welches gegen das Ende derselben dicker, zäher und schwarz wird, der Theer, und auf dem braungelben, sauern Wasser, der Holzsäure oder dem Holzessig — schwimmt. Dieser Proceß findet bei jeder Verkohlung auch im Großen, in Meilern statt, nur entweichen hier die gebildeten flüchtigen Producte in's Freie; bei der einen Art wird er vollkommener ausgeführt wie bei der andern, und danach sind auch die Producte etwas verschieden. Daß die Letzteren nicht vorher im Holze waren, sondern erst bei der Erhitzung aus dessen Bestandtheilen — Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff — erzeugt wurden, ist kaum zu bemerken nöthig. Wohl aber mag noch darauf hingewiesen werden, daß sie in qualitativer, besonders aber in quantitativer Hinsicht, außer nach dem angewandten Material, auch nach dem angewandten Hitzgrade bedeutend variiren. So erhält man weit mehr und besseres Leuchtgas bei plötzlicher starker Erhitzung, mehr Theer, Leuchtöle und Kohle bei mäßiger, langsam steigender Erhitzung u. a. m.

Die Temperatur, welche verschiedene Pflanzenkörper zur Verkohlung bedürfen, ist nicht gleich, z. B. Zucker verkohlt bereits bei einer Temperatur von + 140° R., während die Pflanzenfaser, das Holz, wenigstens eine Temperatur von + 250° R. bedarf.

Bei der Zerlegung des Holzes durch schwache Hitze verbindet sich der größte Theil des Sauerstoffs mit dem Kohlen-

---

trockenen Destillation unterworfen, die Gase werden in einem Gasometer durch Kalk gereinigt. Das Gas brennt dann mit einer sehr hellen Flamme und ohne Geruch. Uns bekannt gewordene Betriebsresultate der Holzgasbereitungs-Anstalt in Würzburg gaben von 100 Pfd. Holz, 844 Cubikfuß Gas, 22 Pfd. Holzkohlen und 4 Pfd. Theer, außer dem nebenbei gewonnenen essigsauren und kohlensauren Kalk.

stoff zu Kohlensäure und Kohlenoxydgas, ein anderer Theil mit dem Wasserstoff zu Wasser, und der letzte mit einem kleinen Verhältnisse von Kohlenstoff und Wasserstoff zu Essigsäure (dem Holzessig)*), und mit einem größern Verhältniß von Kohlenstoff und Wasserstoff zu Brandharzen (Theer)**). Ein Theil des Wasserstoffes verbindet sich außerdem mit Kohlenstoff zu Leuchtgas, einem Gemenge von verschiedenen Kohlenwasserstoffen. Der Rest des Kohlenstoffes bildet, mit einem Rückhalt von Wasserstoff und Sauerstoff, die Kohle, worin dann noch die Bestandtheile der Asche vorhanden sind.

Es erfordert viel Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit, um bei der Verkohlung im Großen den Zutritt der Luft so zu leiten, daß die gewünschte Entmischung durch die Hitze vor sich gehen kann, ohne daß eine mehr als nöthige Verzehrung der Kohle durch den Sauerstoff der Luft eintritt. Daher ist besonders die Regelung des Luftzuges bei der Meilerköhlerei von sehr großem, wesentlichem Einflusse, weil man so schwer das richtige Verhältniß der erforderlichen Luftmenge zu bemessen im Stande ist, indem durch Feuchtigkeit und Nässe, so wie durch die Einwirkung des Windes die Leitung des Luftzutritts zum Meiler sehr gestört wird. Immer findet sich da, wo der Luftzug zu stark bei dem Verkohlungsprocesse eingewirkt hat, Asche, ein Beweis, daß ein Verbrennen statt gefunden haben muß.

*) Wird der Holzessig nochmals in einem Wasserbade destillirt (also bei einer Temperatur von + 80° R.) so erhält man den ihm beigemengten, flüchtigeren Holzgeist, eine alkoholähnliche Verbindung, welche in der Technik zu Brenn- oder Beleuchtungs-Material, zu Tischlerfirnissen u. dgl. benutzt wird. Seine Verwendung hat bis jetzt eine große Bedeutung nicht.

**) Der Theer giebt bei der Destillation zuerst leichtes Theeröl, das als Brennöl benutzt wird, dann schweres Theeröl, das als Schmieröl und zur Gewinnung des Kreosots zu gebrauchen ist; im Rückstande verbleibt schwarzes Pech.

IV. Eigenschaften der Kohle, Kohlenausbringen, Schwinden.

§. 17.

Von den Eigenschaften und Bestandtheilen der Kohle.

Holzkohle, Torfkohle, Anthracit, Steinkohle, Braunkohle und Coaks nennt man in der Technik im Allgemeinen Kohle. Wegen ihrer Anwendung als Feuermaterial, mehr oder minder wegen ihrer Entstehungsweise und ihrer chemischen Beschaffenheit, sind die Uebrigen der Holzkohle an die Seite zu setzen. Wir haben es hier nur mit Letzterer zu thun, welche auch Pflanzenkohle oder vegetabilische Kohle genannt wird und die wir hier einfach als Kohle bezeichnen.

Eine gute, vollkommen ausgekohlte Holzkohle zeigt ganz die Form des Pflanzentheils, woraus sie dargestellt ist; man kann die Jahresringe deutlich sehen, an der Rinde und Textur des Holzes die Holzart erkennen, von der sie gewonnen ist. Dieses gilt von einer jeden guten Kohle, sie mag in einer Retorte, im Ofen oder in Meilern dargestellt sein. Das absolute und specifische Gewicht der Kohle ist verschieden nach den Holzarten woraus sie entstanden, doch immer den Gewichten des Holzes gemäß; so z. B. ist das Buchenholz schwerer als das der Fichte, und dasselbe gilt von der Kohle; daher geben die Gewichte der Hölzer einen Anhaltspunkt für die der Kohlen. Vergleicht man indessen die Angaben von Hassenfratz (s. unten), so findet man eine solche Uebereinstimmung nicht allenthalben, weil die dichteren Kohlen ein größeres specifisches Gewicht haben müssen, schweres und dichtes Holz aber nicht gleichbedeutend sind, man vergleiche nur z. B. Birken- und Eichenholz. Für die Praxis giebt das Gewicht des lufttrocknen Holzes ein gutes Anhalten und wird man bei Anwendung der oben §. 14 von Karmarsch mitgetheilten Zahlen, so wie man sie als Verhältnißzahlen unter sich betrachtet, nicht viel fehlen.

Die im §. 19 gegebenen Zahlen ergeben, daß Kohlen bei gutem Gange der Verkohlung ein Gewicht von 24—28 pCt. des Holzes haben.

Bei den Angaben der Chemiker über das specifische Gewicht findet eine große Verschiedenheit statt, die wohl in dem Einflusse zu suchen ist, welcher durch Standort, Alter, Fällungszeit, selbst bei einer und derselben Holzart begründet wird.

Hassenfratz, dessen Versuche das meiste Vertrauen zu verdienen scheinen, giebt folgende specifische Gewichte:

die Erlenkohle	=	0,135
„ Birken-	=	0,203
„ Hainbuchen-	=	0,183
„ Eichen-	=	0,155
„ Buchen-	=	0,187
„ Fichten-	=	0,176
„ Linden-	=	0,106
„ Elsbeeren-	=	0,196
„ Ahorn-	=	0,164
„ Eschen-	=	0,200
„ Ulmen-	=	0,180
„ Birnbaum-	=	0,152.

Die gute Meilerkohle ist immer schwerer als die Retortenkohle, welche bei vorstehenden Versuchen verwendet wurde, weil bei letzterer mehr Kohlenstoff durch die Gase entführt wird, als bei ersterer. Man kann aus einer frischen, guten Meilerkohle, wenn man sie in eine Retorte bringt, noch eine nicht unbedeutende Gasmenge entwickeln, wenn man eine höhere Temperatur anwendet, als die ist, wobei die Kohle im Meiler dargestellt wurde.

Die Kohle ist eine schwarze, glänzende, undurchsichtige, poröse, etwas zerreibliche aber doch feste, geschmack- und geruchlose Substanz, welche beim Anschlagen harter Körper mehr oder minder tönt. Danach muß eine gute Kohle beurtheilt werden.

Schwarz ist die Grundfarbe, oft, besonders bei der Meilerkohle, mit stahlblauem, violettem Anflug, welcher zufällig,

z. B. durch das Harz entsteht. Diese bläuliche Färbung wird für das Zeichen einer guten Kohle gehalten.

Ist die Verkohlung nicht vollkommen erfolgt: so hat die Kohle eine mehr oder weniger rothe, fuchsige Farbe, man nennt sie dann, wenn die holzigen Gefüge noch deutlich sichtbar sind, einen Brand, Brandkohle auch wohl, wenn das Holz fast verkohlt ist, rohe oder rothe Kohle, der Harzer Köhler nennt sie sehr bezeichnend einen Fuchs*). Nicht immer aber ist diese rothe Farbe, welche nur bei Meilerkohlen vorkommt, das Zeichen einer schlechten, ungaaren Kohle, denn bei sehr trocknem Wetter wird diese Farbe, auch bei sonst guten Kohlen, gefunden. Daher soll man, strenge genommen, rohe Kohle von rother Kohle wohl unterscheiden; rohe Kohle ist immer

---

*) Seitdem man zum Eisenhohenofenbetrieb Brände oder scharf getrocknetes Holz verwendete, nannten erstern die Franzosen Charbon roux, wovon man die deutsche Uebersetzung Rothkohle machte. Von der Zeit an unterscheiden die Chemiker und Hüttenleute Schwarz- nnd Rothkohle. Das ist aber falsch, denn die franz. Charbon roux ist nichts anders als ein Brand. Rothkohle in dem angegebenen Sinne giebt es nicht, weil es einen directen Widerspruch enthält, die gute Kohle muß, mit der einen im Text bemerkten Ausnahme, immer schwarz sein. — Die verschiedenen Stufen der s. g. Schwarz- und Rothkohle darzustellen ist dem Franzosen Violette vermittelst überhitzten Wasserdampfs am vollständigsten gelungen. Er bedient sich dazu eines besondern Apparates (vgl. Polytech. Central-Blt. 1849, S. 538) und verwendet die Kohlen vorzugsweise zur Fabrikation des Schießpulvers. Der Apparat besteht aus eisernen Cylindern um, und in welchen aus einem gewöhnlichen Dampfkessel der überhitzte Dampf geleitet wird. Das Verfahren hat sich praktisch bewährt. Die Kohle, welche bei einer Temperatur von 250° C. erzeugt wird, fängt an zerbrechlich zu sein, hat eine rothgelbe Farbe und eignet sich am besten zu Pürschpulver. Das unter dieser Temperatur erhaltene Product ist faserig und noch ganz holzähnlich. Bei 350° C. wird die Kohle schwarz und zur Anfertigung von Kriegspulver geeignet. Die bei hohen Temperaturen zwischen 1000 und 1500° C. erlangte Kohle ist tief schwarz, sehr dicht und fest und schwer verbrennlich (vgl. Polytech. Central-Blt. 1852. S. 106. 152 u. f. 1853. S. 1128. 1854. S. 361.).

schlecht, da der Proceß nicht ordentlich beendigt ist; dagegen kann eine rothe Kohle vollkommen gut und diese rothe Farbe nur in zufälligen Umständen begründet sein, ohne aber der Güte des Productes zu schaden.

Die Kohle ist undurchsichtig und porös. Undurchsichtig ist sie immer, der Grad der Porosität hängt von der Structur des Holzes ab, woraus sie gewonnen. Gesundes, festes Holz mit dichtem Gefüge, engen Jahresringen giebt eine dichtere Kohle, als angefaultes, oder auch schwammig erwachsenes. Mehrere Eigenschaften der Kohle sind eine Folge der Porosität, wie die Fähigkeit, Gase oder Dämpfe in sich zu condensiren, gewisse Körper ans ihren Auflösungen in sich aufzunehmen, das Schwimmen auf dem Wasser und ihre Selbstentzündlichkeit.

Die Risse der Kohle sind immer mehr nach der Querfaser des Holzes als nach dessen Längenfaser, oft sind sie sehr bedeutend, mehrere Zolle haltend. Daher kommt es, daß bei einzelnen Kohlen anscheinend das Volumen vermehrt ist, welches aber nur bei einer gewöhnlichen Messung derselben der Fall ist und natürlich in einer Täuschung beruht. Geringere Hölzer, Stangen oder runde Aeste reißen weniger als das stärkere Stammholz, mit dessen Alter die Neigung aufzureißen steigt. Die Kohle aus den Wurzeln hat die wenigsten Risse und Poren.

Die gute Kohle muß fest, nur wenig zerreiblich sein und wenig oder nicht abfärben, dabei ist sie leicht zu zerbrechen und liefert stumpfeckige, oft muschelige Bruchstücke. Allmälig wirkend widersteht sie einem ziemlich starken Drucke. Auch diese Eigenschaften werden meistens durch das Holz bedingt, je weicher dieses ist, sei es von Natur oder durch die beginnende Fäulniß, desto zerreiblicher ist die Kohle. So wie eine Kohle von gesundem, gutem Holze leicht zerreiblich ist und stark abschwärzt, so ist sie verbrannt (übergart) und giebt die sogenannte Lösch- oder Bäckerkohle. Anbrüchiges, faules Holz giebt immer eine lockere, leicht zerreibliche Kohle. Dieses

ist praktisch sehr beachtenswerth; so darf man z. B. eine solche Kohle niemals magaziniren, weil dabei der Verlust durch den Druck beträchtlich ist (Magazinkrümpfe); ebenso ist der Einrieb beim Transporte größer.

Beim Anschlagen an harte Körper, oder wenn man eine Kohle mit einer andern zusammenschlägt, geben sie einen hellen schönen Klang, der nach Maßgabe ihrer Größe einen höhern oder tiefern Ton hat. Man kann ordentliche (musikalische) Accorde abstimmen.

Jede vollkommen trockene Kohle enthält außer Kohlenstoff etwa 1 pCt. Wasserstoff, welcher sich nach Davy's Erfahrungen kaum durch die stärkste Glühhitze entfernen läßt, außerdem noch Asche in einem Verhältnisse von 1—4 pCt. wechselnd.

Die Kohle ist vollkommen feuerbeständig und unschmelzbar, sie erleidet beim Ausschluß der atmosphärischen Luft, der Feuchtigkeit und des Sauerstoffes, selbst in der heftigsten Hitze, keine andere Veränderung, als daß sie etwas härter wird. Vor dem Gebläse brennt sie ohne Flamme und Rauch, oft aber mit einem starken Sprühen von Funken, welches durch die Porosität der Kohlen herbeigeführt wird. Die blaue Flamme, welche man bei der Verbrennung bemerkt, rührt von der Zersetzung des eingesogenen Wassers in Kohlenwasserstoff- und Kohlenoxydgas her. Brennt die Kohle mit einer gewöhnlichen Flamme, so ist sie nicht gar gebrannt, sondern mehr oder minder roh, ein Brand. Die Entzündbarkeit der Kohlen ist verschieden, nach ihrer Schwere und der Dichtigkeit ihres Gefüges; immer aber entzündet sich die Kohle schwerer als das Holz, woraus sie entstanden ist.

Ueberhaupt aber ist alles Brennmaterial um so leichter entzündlich, je weniger Kohlenstoff es enthält. Die Masse des Kohlenstoffs steht mit den specifischen Gewichten des Holzes, also auch der Kohle, in geradem Verhältnisse; die schwer entzündbaren Kohlen sind die schweren Kohlen, welche mehr Kohlenstoff enthalten und beim Gebrauch eine größere Wirkung thun müssen. Diese Angaben werden durch die Erfahrung

bestätigt, gelten aber nur von dem specifischen Gewichte, nicht von dem absoluten, denn bei gleichen absoluten Gewichten thut oft die specifisch leichtere Kohle größere Wirkung als die schwere, z. B. wenn man bei der Verwendung der ersteren kein hinreichend starkes Gebläse wirken läßt.

Auch die Selbstentzündung ist bei der Kohle nachgewiesen (Aubert u. Poggendorf's Annal. B. XX. S. 451). Frisch bereitete und äußerst fein gepulverte Holzkohlen, welche in Massen von mindestens 80 Pfund in Fässer geschüttet werden, nehmen sehr rasch die atmosphärische Luft auf, wodurch eine so beträchtliche Wärmeentwicklung entsteht, daß dieses Kohlenpulver sich entzündet.

Die Producte der Verbrennung sind Kohlensäure und Kohlenoxydgas und der Rückstand ist die Asche. Die Schwere dieses Gases macht, daß es sich zu Boden setzt; daher die Erscheinung, daß man am Fuße des Meilers oft den stechenden beklemmenden Geruch desselben bemerkt, besonders wenn sich ein Meiler geschüttet hat. Die Tödtlichkeit des Kohlenqualms wird durch die Art der Verbrennung begründet, indem die Kohle der atmosphärischen Luft den Sauerstoff entzieht und kohlensaures und Kohlenoxydgas bildet.

Die Kohle ist ein vorzüglicher Leiter der Electricität, aber ein schlechter Wärmeleiter, daher die Einwirkung derselben auf die Vegetation.

Die Kohle ist fast ganz unauflöslich, allein von der Salpetersäure und Salpetersalzsäure wird sie angegriffen.

Alle gasförmigen und wässerigen Flüssigkeiten werden von ihr in einem hohen Grade absorbirt, (eingesogen); sie läßt dieselben jedoch bei Erhitzung und zwar meist schon bei einer niedrigen Temperatur wieder fahren. Auf diese Eigenschaft der Kohle ist ihre Gewichtszunahme begründet, welche beim Liegen an der Luft statt findet. Es ist dieses beim Gebrauch der Kohlen zur Reduction der Metalle ein wichtiger Punkt, weßhalb häufige Versuche darüber angestellt sind. Die Absorbtion hat ihre Gränzen. Auf der Eisenhütte zu Elend am

Harze hat man 100 Pfund frische Kohlen an einem feuchten Orte stehen lassen und nach 10 Jahren haben sie 105 Pfund*) gewogen. Karsten giebt 10 bis über 20 pCt. Gewichtszunahme an. Nach Allen und Pepys Beobachtungen nahm sie 12 pCt. zu, zum größten Theile schon nach 2 Stunden, das Maximum war in 24 Stunden erreicht.

Diese Angaben stimmen mit andern Untersuchungen nicht überein. Werlisch fand (Gehlen's Journ. B. 5. S. 669) bei frisch von der Meilerstelle gewogener Birkenkohle in 85 Tagen des Sommers folgende Gewichtszunahme:

vom 24—30. Juni	. . .	4,35 pCt.
am 7. Juli	. . .	5,63 „
„ 16. „	. . .	6,57 „
„ 29. „	. . .	7,62 „
„ 20. August	. .	8,16 „
„ 17. September	.	8,44 „

Praktisch wichtig für den Köhlereibetrieb sind auch die Untersuchungen über die Wasseraufnahme in kurzer Zeit, weil sie da Beachtung verdienen, wo man nach dem Gewichte Kohlen kauft oder die Fuhrlöhne bestimmt. Rau fand nach 24 Stunden eine Gewichtsvermehrung bei den Kohlen:

von der Weißbuche	. . .	0,80 pCt.
„ „ Esche	. . . . .	4,06 „
„ „ Traubeneiche	. .	4,28 „
„ „ Birke	. . . .	4,40 „
„ „ Lerche	. . . .	4,50 „
„ dem Ahorn	. . . .	4,80 „
„ der Fichte	. . . .	5,14 „
„ „ Rothbuche	. . .	5,30 „
„ „ Ulme	. . . . .	6,60 „

*) Diese geringe Angabe wird dadurch erklärt, daß die Kohle, welche zwar frisch aus dem Meiler gekommen, doch erst nach einem weitern Transport auf der Hütte gewogen ist, also schon eine Zeitlang mit der Luft in Berührung gewesen und Feuchtigkeit angesogen hat.

von der Schwarzerle	. .	7,93	pCt.
„ „ Kiefer	. . . .	8,20	„
„ „ Baumweide	. .	8,20	„
„ „ Weißtanne	. . .	8,90	„
„ „ Schwarzpappel	. .	16,30	„

Klein (Verkohlung d. Holzes siehe §. 4) untersuchte die Wasseraufnahme, welche bei dem Eintauchen in Wasser innerhalb 5—8 Minuten statt findet. Er fand, daß 100 Gew. Thle. trockner Kohlen aufnehmen:

Holzart.	Kohle von frischem Holze. Procent.	Kohle von trocknem Holze. Procent.
Lerche	24,45	25,26
Kiefer	19,29	25,63
Weißtanne	30,61	27,85
Fichte	25,26	23,83
Weißerle	28,26	30,91
Schwarzpappel	37,92	46,51
Aspe	20,05	37,74
Buche	34,27	32,71
Birke	24,71	21,16
Bergahorn	28,69	24,95
Im Durchschnitt	27,02	28,83

Um diese Versuche zu vervollständigen, sind nachfolgende in dem Tharander akademischen Laboratorium angestellt, wobei die Kohlen die bezeichnete Zeit ganz vom Wasser bedeckt erhalten wurden. Die Kohlen waren alt, aber an einem trockenen Orte aufbewahrt, Meilerkohlen von lufttrocknem Scheitholze.

Holzarten.	100 Theile Kohle hatten Wasser aufgenommen in Procenten.				Die Kohlen hatten nach 192 Stunden aufgenommen Wasser.	Von dem aufgenommenen Wasser verdunstete nach Grammen in ungeheiztem Raume.		
	Nach 6 Minuten.	Nach 14 Stunden.	Nach 40 Stunden.	Nach 192 Stunden.	Gram.	In Wintertagen 8	16	24
Holzbirne .	8,32	20,39	33,98	65,84	7,75	5,67	7,58	7,74
Kiefer . . .	10,93	18,69	30,87	58,47	36,53	26,25	33,32	35,23
Weißbuche .	12,21	25,22	35,18	60,67	23,45	12,10	18,87	20,86
Schwarzerle	14,06	40,02	56,34	89,77	35,10	17,80	32,66	34,66
Weißerle . .	15,92	25,11	30,15	48,79	37,71	27,41	34,75	36,72
Birke . . .	23,55	51,93	81,22	136,66	37,42	20,65	33,03	36,03
Aspe . . .	27,99	70,35	84,69	108,91	45,33	27,18	42,59	45,04
Tanne . . .	33,64	48,44	65,77	120,11	77,36	36,75	57,19	65,45

Um das Verhalten der Kohlen einer und derselben Holzart, rücksichtlich des Standortes und der verschiedenen Theile derselben zu prüfen, hat der Verfasser mehrere Versuche angestellt, welche in Beziehung auf die Wasseraufnahme aus der Atmosphäre folgende Resultate gegeben haben. Die Kohlen sind in einer Retorte dargestellt, und das erstemal gleich nach dem Verkohlen gewogen, wo die atmosphärische Luft nur wenig Einfluß äußern konnte.

Holzart und Beschaffenheit d. Holzes.	Alter des Baums	Höhe über der Nordsee.	Gewichtszunahme nach	
	Jahre.	Par. Fuß.	24 Stunden pr.	3 Wochen Ct.
I. Frische Hölzer*).				
Fichte. Wurzelholz . . .	85	750	3,43	7,38
" Stammholz . . .	—	—	9,38	11,13
" Spitze	—	—	6,21	12,09
" Wurzelholz . . .	40	—	4,81	9,85

*) Die Hölzer sind sämmtlich im October gefällt und sogleich, noch im saftreichen, frischen Zustande, die Versuche damit angestellt. Die

Holzart und Beschaffenheit d. Holzes.	Alter des Baums	Höhe über der Nordsee.	Gewichtszunahme nach	
	Jahre.	Par. Fuß.	24 Stunden pr.	3 Wochen Ct.
Fichte. Stammholz . . .	—	—	4,79	11,52
" Spitze	—	—	5,06	12,13
" Wurzelholz . . .	126	3000	6,49	9,99
" Stammholz . . .	—	—	2,84	4,71
" Stammholz von einem, vom Borkenkäfer zerstörten Baume . . .	—	2800	6,21	11,49
Lerche. Wurzel	78	750	1,09	8,17
" Stammh. Splint	—	—	4,82	7,23
" " Kern .	—	—	3,74	10,16
" Spitze	—	—	2,84	10,22
Buche. Stammholz . .	60	1100	5,13	11,43
" Wurzel	—	—	4,25	12,55
" Spitze	—	—	5,90	9,99
Erle. Wurzelholz . . .	65	800	3,38	10,46
" Stammholz . . .	—	—	2,59	8,55
" Spitze	—	—	7,00	10,58
II. Trockne Hölzer.				
Fichte. Wurzelholz . . .	85	750	3,76	9,77
" Stammholz . .	—	—	5,65	10,03
" Spitze	85	—	3,94	11,64
" Spitze	40	—	6,26	12,39
Lerche. Wurzel	78	750	3,59	13,47
" Stamm	—	—	3,79	—
" Spitze	.	—	4,93	7,71
Erle. Wurzel	65	800	3,90	11,08
" Stamm	—	—	7,50	—
" Spitze	—	—	6,93	10,64
Fichte. Stammholz . .	126	3000	6,23	10,67
" Wurzelholz . .	—	—	5,25	10,50
" Spitze	—	—	5,86	10,35
" Wurzel	58	1100	3,96	7,43

trocknen Hölzer in der II. Abtheilung dieser Tabelle sind in einem eigenen Dörrofen so stark getrocknet, wie ohne Veränderung ihrer Holzfaser möglich, sie waren also chemisch trocken.

Holzart und Beschaffenheit d. Holzes.	Alter des Baums Jahre.	Höhe über der Nordsee. Par. Fuß.	Gewichtszunahme nach 24 Stunden pr.	Gewichtszunahme nach 3 Wochen Ct.
Fichte. Spitze	—	—	4,46	10,40
„ Stange	25	2600	4,41	11,13
„ desgl. Wurzelstück	—	—	4,92	10,02
„ Stammholz vom Borkenkäfer zerstört	126	2800	4,63	10,33
„ Stammholz vom Brocken	120	3500	8,93	10,68
„ desgleichen . . .	—	—	7,02	12,57
Buche. Stammholz . .	100 bis	2800	5,69	9,72
„ Wurzel	110	—	4,26	10,38
„ Spitze	—	—	4,76	8,69
„ Stamm	55 bis	1100	3,29	7,78
„ Wurzel	60	—	3,72	8,60
„ desgleichen . . .	—	—	3,64	8,47
„ Spitze	—	—	6,84	12,53
Erle. Stammholz . . .	27	1400	7,38	10,04
„ Wurzel	—	—	5,89	8,60
„ Spitze	—	—	7,64	12,89

Fernere Eigenschaften der Kohle sind: daß sie nie fault oder verwest, und daß sie andere Körper vor dem Verwesen oder Verfaulen schützt oder sogar ihnen den fauligen Geruch und Geschmack zu benehmen im Stande ist. Daher ihre verschiedene Anwendung bei der Erhaltung des Wassers durch das Ankohlen der Fässer, ihre Anwendung zu Kunden bei Setzung von Gränzsteinen, zum Filtriren unreiner Flüssigkeiten, als Klärungsmittel ꝛc.

Endlich hat die Kohle auch die Fähigkeit, vielen animalischen und vegetabilischen Pigmenten ihre Farbe zu entziehen*), und zwar in einem um so höhern Grad, je stärker die

*) Nähere Nachweisungen über diese Eigenschaft findet man in Schweiggers neues Journ. f. Phys. u. Chem. Bd. 4. Hft. 1. 1812. S. 42.: „Versuche und Ansichten über die vegetabilische und thierische Kohle ꝛc." von Vogel (s. §. 4). Desgl. Ueber das Entfärbungsvermögen der

bei ihrer Darstellung angewendete Hitze war, also je leichter die Kohlen sind. Die Wirkung auf die verschiedenen Farbestoffe ist bei ein und derselben Kohlenart gleich.

Ihren Bestandtheilen nach ist die Holzkohle als Kohlenstoff mit kleineren Mengen von Wasserstoff, Sauerstoff und Mineralstoffen (Asche) anzusehen. Die neuesten von Werther*) vorgenommenen Untersuchungen ergaben folgende Zusammensetzung in abgerundeten Zahlen für 100 Kohle:

Kohlenart.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff 2c.	Asche.
Eichenkohle . . .	88,2	2,8	7,4	1,6
Erlenkohle . . .	90,9	2,6	4,9	1,6
Lindenkohle . . .	87,3	2,6	6,6	3,5
Pappelkohle . . .	87,5	2,9	7,5	2,1
Weidenkohle . . .	89,2	2,9	6,3	1,6
Faulbaumholzkohle .	90,9	3,0	4,5	1,6
Weinrebenkohle . .	87,6	3,1	5,2	4,1

Während hier der Gehalt an reinem Kohlenstoff von 87 bis 91 pCt. wechselt, giebt Violette denselben nur zu 65 bis 75 pCt. an, indessen waren das Kohlen, welche er mittelst überhitzten Wasserdampfes dargestellt hatte, welche die Natur von s. g. Rothkohlen hatten.

Der Aschengehalt der Holzkohlen richtet sich begreiflich nach dem der Holzart, aus welcher die letztere dargestellt worden. Die Kohle aus einer gewissen Menge Holz giebt nahezu eben so viel Asche, als das Holz beim unmittelbaren Verbrennen, und die Bestandtheile der Asche von der Kohle sind denen der Holzasche von derselben Holzart gleich.

Den Aschengehalt der Kohle, ein Ausbringen von 20 pCt. Gewicht angenommen, ergiebt, nach Karsten, folgende Zusammenstellung.

Kohle von Herberger in Erdmann, Journ. f. prakt. Chemie. 2 Bd. 1840. S. 430.

*) Journal f. prakt. Chemie. XI. 21.

Holzart.	Es befinden sich Asche in 100 Pfund.	
	Holz.	Kohle.
Junges Eichenholz	0,15	0,75
Altes "	0,11	0,55
Junges Buchenholz	0,37	1,87
Altes "	0,4	2,0
Junges Hainbuchenholz . . .	0,32	1,6
Altes " . . .	0,35	1,75
Junges Erlenholz	0,35	1,75
Altes "	0,40	2,0
Junges Birkenholz	0,25	1,25
Altes "	0,30	1,5
Junges Fichtenholz	0,15	0,75
Altes "	0,15	0,75
Junges Weißtannenholz . . .	0,22	1,12
Altes "	0,25	1,25
Junges Kiefernholz	0,12	0,6
Altes "	0,15	0,75
Lindenholz	0,40	2,0

Diese Zahlen, wie die oben von Werther angegebenen, weisen den verhältnißmäßig niedrigen Aschengehalt der Holzkohlen übereinstimmend nach. Dieses Umstandes wegen ist die Holzkohle zu vielen Verwendungen, namentlich metallurgischen vorzüglich geeignet, wogegen viele Gattungen von Braun- und Steinkohlen, wie von Torf um ihres großen Aschengehaltes willen hiezu nicht verwendet werden können.

§. 18.

Von der Hitzkraft der Kohle.

Die Hitzkraft ist das Vermögen gewisser feuernährender Körper, eine gewisse Menge von Wärme zu entbinden. Die Hitze, welche ein Pflanzentheil entwickelt, steht mit der Menge

von Sauerstoff, die er zum Verbrennen bedarf, in der Regel in direktem Verhältnisse. Die Menge von Wärme, welche eine Pflanze entbinden kann, ist von der Stärke der Hitze, welche durch dieselbe beim Verbrennen zu erregen ist, noch verschieden, weil letztere von der Schnelligkeit des Verbrennens, von der Concentrirung der Hitze auf einen gewissen Punkt (z. B. beim Löthrohre), ꝛc. abhängig ist.

Die verschiedenen Pflanzen und Pflanzentheile sind in ihrem Hitzvermögen sehr verschieden; nicht so verschieden sind die daraus gewonnenen Kohlen, und nicht immer kann man von der Hitzkraft des Holzes auf die der Kohle richtig schließen. Bei gleichem Gewichte sind weiche Kohlen wirksamer als harte, bei gleichem Volumen aber umgekehrt. Alle Kohlen erfordern zu ihrem vollkommenen Verbrennen, oder um die meiste Hitzkraft entwickeln zu können, einen stärkern Luftzug, ein stärkeres Gebläse, als das Holz; je dichter oder specifisch schwerer eine Kohle ist, desto kräftiger muß das Gebläse sein.

Nach Rumford's*) Versuchen ist bei der Verkohlung der Hölzer ein bedeutender Verlust an Brennkraft, weil begreiflich derjenige Theil von Kohlenstoff (resp. Wasserstoff), welcher bei der trocknen Destillation in Leuchtgas, Theer und Holzessig übergegangen ist, in Abgang kommt. Das Holz giebt demnach mehr Hitze als Kohle, aber sie ist nicht so anhaltend. Es wird dieser Satz durch folgendes Beispiel erläutert werden.

Wenn man die Menge des Kohlenstoffs im Holze = 52,0 annimmt, so geht bei der Verkohlung, welche nur 43,0 Kohle (Kohlenstoff) giebt, 9,0 Kohlenstoff auf die Bildung verschiedener anderer Producte verloren. Es kann nun 1,0 Pfund vollkommen trocknes Lindenholz (als Maaßstab für die Holzsubstanz angenommen, da das Lindenholz die meiste Hitze von allen Holzarten gegeben hat) 43,141 Pfund Wasser, von 0° auf 80° R. erhitzen; 1,0 verbrannte Kohle vermag (nach Craw-

*) Rumford etc. Schweiggers Journal f. Phys. u. Chem. Band 8. Heft 2. pag. 194.

ford) 57,608 Wasser von 0° bis 80° R. zu erhitzen. Demnach kann also die aus 1,0 trockenem Lindenholze = 0,4339 Kohle (oder 1 Pfund Holz = 13,856 Loth Kohle) nur 25,111 Wasser auf jene Temperatur bringen.

Wenn man ferner (nach Gay-Lussac und Thenard) annimmt, daß 0,52 Kohle im Holze vorhanden ist: so kann doch diese Menge Kohle nur 29,956 Wasser anf 80° R. bringen, während 1,0 Holz 43,141 Wasser, also 13,185 mehr, bis dahin erhitzte.

Die Wärmefähigkeit des Holzes verhält sich also zu der Hitzkraft der Kohle = 43 : 25 oder = 43 : 29. Das Holz verliert also von seiner Hitzkraft durch das Verkohlen etwa 0,42. Bei der Meilerköhlerei steigt dieser Verlust sehr beträchtlich.

Kennt man im Großen (bei der Meilerköhlerei) genau die Masse Kohlen, welche eine bestimmte Menge Holz giebt: so kann man danach den Wärme-Verlust, den man durch die Verkohlung erleidet, berechnen. Z. B. die Kohlen-Production aus dem Holze mit der Trockenheit des gewöhnlichen Brennholzes sei = 0,20, und 1,0 dieses Holzes enthält 0,76 trockene Holzsubstanz, welche 32,043 Wasser auf 80° R. bringt: so geben 0,20 Kohle von diesem Holze so viel Hitze, um 11,521 Wasser bis zu 80° R. zu erhitzen. Es verhält sich also der Hitzgrad des Holzes zu der Kohle = 32,043 : 11,521, oder 100 : 36, also ist bei dem Verkohlen von 100 Theilen Holz ein Wärmeverlust von 64,0 oder man bedarf zum Hervorbringen gleicher Wärmegrade die Kohle von 3 Pfund Holz oder 1 Pfund dieses Holzes in unverkohltem Zustande. Darin liegt der Vortheil, welchen man rücksichtlich der Ersparung an Brennmaterial bei dem Verbrauch von Holz bei'm Eisenhohofenbetrieb erlangt hat, welcher sich aber, der bei den Versuchen erlangten günstigen Resultate ohnerachtet, nicht weiteren Eingang verschafft hat, theils wegen der Kosten der Zerkleinerung des Holzes, theils wegen dessen höheren Transportkosten, endlich aber weil das Schmelzen mit Holz an Gleichförmigkeit und Sicherheit hinter dem mit reiner Holzkohle zurücksteht.

Die Hitzkraft der Kohle, sowohl der chemisch vollkommenen als auch der Meiler-Kohle, wird sehr verschieden angegeben:

Nach Rumford schmilzt 1 Pfd. Holzkohle 72,0 Pfd. Eis
„ Clement u. Desormes 1 „ „ 93,5 „ „
„ Hatchet kann 1 „ „ 12,0 „ Wasser verdampfen.
Nach Crawford kann 1,0 Theil „ 57,608 Theile Wasser von 0° R. auf 80° R. erhitzen.

Von den neueren Untersuchungen verdienen insbesondere diejenigen mehr Beachtung, welche nach der Methode von Berthier ausgeführt sind, nach welcher der zu prüfende Brennstoff mit einem Ueberschuß von Bleiglätte so lange geglüht wird, bis derselbe auf Kosten des im Bleyoxyd enthaltenen Sauerstoffes vollständig verbrannt ist. Das Gewicht des reducirten Bleies giebt dann den Maaßstab zu der Brennwerthsberechnung. Sie erscheint offenbar sicherer als die von Werneck und wird deßhalb hier mitgetheilt:

Nach Berthier: 1 Theil Kohle reducirt Blei.		Erwärmt Wasser von 1—100° C.	Nach Winkler: Reducirtes Blei.	Erwärmt Wasser von 1—100° C.	Bedarf zur vollkommenen Verbrennung.
Pappelkohle . . .	30,6	durchsch. 68 Gew. Thle.	33,56	Im Durchschnitt 75,7 Theile.	293,5 Cubikfuß Luft von 19° C. durchschnittlich.
Ahorn „ . . .	30,6		33,23		
Eschen „ . . .	29,6		33,23		
Aspen „ . . .	29,5		—		
Weißtannenkohle .	32,3	durchsch. 72 Gew. Thle.	33,51		
Schwarzerlenkohle .	32,4		—		
Birkenkohle . . .	31,4		33,71		
Eichen „ . . .	31,3		33,74		
Buchen „ . . .	—		33,57		
Ulmen „ . . .	—		33,26		
Linden „ . . .	—		32,79		
Weiden „ . . .	—		33,49		
Fichten „ . . .	—		33,53		
Kiefern „ . . .	—		33,62		

Hieraus folgt, daß bei der Verwendung der Kohle nach dem Gewichte eine irgend erhebliche Verschiedenheit der Brennkraft unter den von verschiedenen Holzsorten gewonnenen nicht besteht. Dadurch ist auch der aus der hüttenmännischen Erfahrung entnommene Satz: daß bei gleichen absoluten Gewichtsquantitäten die leichtere Kohle größere Dienste leistet und stärkere Hitze hervorbringt, als die schwerere, wogegen bei gleichen Volumen, der schwereren oder härteren Kohle ganz entschieden der Vorzug gebühre — wohlbegründet, obwohl derselbe in der Praxis namentlich bei den eisenhüttenmännischen Processen einige wesentliche Ausnahmen erleidet.

§. 19.

Von dem Kohlen-Ausbringen.

In diesem Abschnitte kann von dem Kohlen-Ausbringen nur hinsichtlich der möglichen Kohlen-Production beim Verkohlen in den Retorten die Rede sein. Von dem Ausbringen im Großen bei der Waldköhlerei wird weiter unten geredet werden.

Rumford hat bei einem ganz gleichen Verfahren das Holz so lange getrocknet, bis es am Gewicht bei mehrmaligem Nachwiegen Nichts verloren hat, so daß es also chemisch trocken der Verkohlung unterworfen wurde. Das Resultat war, daß 100 Theile Holz an noch warm gewogener Kohle gaben:

von	Pappel-Holz	43,57	Theile
„	Linden „	43,59	„
„	Tannen „	44,18	„
„	Ahorn „	42,43	„
„	Ulmen „	43,27	„
„	Eichen „	43,00	„

oder im Durchschnitt = 43,33.

Aus diesen so übereinstimmenden Resultaten schließt Rumford, daß die Kohle in allen Hölzern in gleicher Menge vorhanden und als solche das Gerüst der Pflanzen ausmache. Es würde dieser Schluß auch vollkommen richtig sein, wenn der Rückstand an Kohle auch wirklich vollkommene Kohle gewesen wäre. Allein das scheint nicht der Fall gewesen zu sein. Rumford erhitzte seine Retorte, bis das Holz keinen Gewichts-Verlust erlitt; dieser Zeitpunkt tritt nach Violette bei einer Temperatur von 250° C. ein. Das Holz verliert dabei 66—69 pCt. Der Rückstand von 42—44 pCt. ist unvollkommene s. g. Rothkohle (mehr oder minder ein Brand s. §. 17), oder die Kohle, welche Rumford als vollkommene Kohle angesehen hat. Wenn nun aber die Temperatur über 250° C. bis zur Rothglühhitze erhöht wird, so verliert das Holz noch bedeutend am Gewichte, und zwar desto mehr, je schneller die Verkohlung betrieben wird. Der dann bleibende Rückstand ist vollkommene Kohle. Man kann daher den Satz aufstellen: der größte Theil des Verkohlungsprocesses kann schon durch eine allmälig bis zu 250° C. gesteigerte Temperatur ausgeführt, die vollständige Beendigung desselben aber erst bei der Rothglühhitze erreicht werden.

Karsten (System der Metallurgie 3. B. S. 24) erhielt bei einer vollkommenen Verkohlung 27—28 pCt. Kohle beim langsamen Gange derselben, dagegen nur 12—16 pCt. beim raschen Gange, auch die Resultate von Winkler und Stolze weichen eben so bedeutend von den Rumford'schen ab, welches auch durch das eben Gesagte seine vollständige Erklärung findet. Die folgende Tabelle giebt die speciellen Resultate.

Holzart und Alter.	Procentische Kohlenausbeute.			
	Karsten.		Stolze.	Winkler.
	Bei rascher Verkohlung.	Bei langsamer Verkohlung.	Bei langsamer Verkohlung.	
Junges Eichenholz . . .	16,54	25,60	26,1	22,8
Altes „ . . .	15,91	25,71		
Junges Rothbuchenholz .	14,87	25,87	24,6	17,8
Altes „ .	14,15	26,15		
Junges Hainbuchenholz .	13,12	25,22	23,8	—
Altes „ .	13,65	26,45		
Junges Schwarzerlenholz	14,45	25,65	—	—
Altes „ . .	15,30	25,65	—	—
Junges Birkenholz . .	13,05	25,05	24,4	17,6
Pappelholz	—	—	23,8	17,7
Altes Birkenholz . . .	12,20	24,70	24,4	17,6
100jähr. „ gesund .	12,15	25,10	—	—
Junges Fichtenholz . .	14,25	25,25	23,4	20,6
Altes „ . .	14,05	25,00		
Junges Weißtannenholz .	16,22	27,72	21,5	20,1
Altes „ .	15,35	24,75		
Junges Kiefernholz . .	15,52	26,07	23,7	—
Altes „ . .	13,75	25,95		
Lindenholz	13,30	24,60	22,8	16,2
Eschenholz	—	—	22,1	19,4
Weidenholz	—	—	22,2	15,0

Die von Karsten verwendeten Holzarten in Form von Hobelspähnen waren lufttrocken, die von Stolze bei 30° R. und die von Winkler in einem warmen Zimmer getrocknet. Die beiden ersten hatten die Verkohlung in der Retorte, letzterer in einem Tiegel mit Sägespähnen vorgenommen.

Die Untersuchungen von Giobert (Dingler's polytechn. Journal. B. 35. S. 396) zeigen im Resultate eine gewisse Uebereinstimmung mit denen von Karsten. Sie folgen hier:

Holzart.	100 Gew. Thle. Holz geben bei rascher Verkohlung.	100 Gew. Thle. Holz geben bei langsamer Verkohlung.
Junges Eichenholz . . .	16,39	25,45
Altes „ . . .	15,80	25,60
Junges Buchenholz . . .	14,50	25,50
Altes „ . . .	13,75	25,75
Junges Schwarzerlenholz .	14,10	25,30
Altes „ .	14,90	25,25
Junges Birkenholz . . .	12,80	24,80
Altes „ . . .	11,90	24,40
Junges Fichtenholz . . .	15,40	25,95
Altes „ . . .	13,60	25,80
Junges Kiefernholz . . .	14,10	25,10
Altes „ . . .	13,99	24,85

Bei der von Rau ebenfalls in der Retorte vorgenommene Verkohlung vermißt man eine Uebereinstimmung der Resultate sowohl in sich als mit den vorstehenden Angaben.

Es ist dabei nicht bemerkt, ob es frische oder trockene Hölzer gewesen sind; auch sind Alter, Boden, Lage ꝛc., wo das Holz erwachsen, nicht bemerkt. Die Angaben von Rau sind in pCt. umgerechnet, und nur die wichtigsten Holzarten hier ausgehoben. Die Kohlen sind frisch gewogen. Die Resultate waren:

Bergahorn	12,69	pCt.
Spitzahorn	16,97	„
Birke	16,66	„
Schwarzerle	15,43	„
Hainbuche	19,56	„
Buche	32,53	„
Esche	20,84	„
Aspe	19,35	„
Schwarzpappel . .	17,94	„

Fichte	17,39 pCt.
Kiefer	21,19 „
Weißtanne . . .	25,93 „
Lerche	20,62 „
Traubeneiche . . .	20,68 „
Baumweide . . .	15,32 „

Die eigenen Versuche in der Retorte bei langsamem Gange der Verkohlung haben unter den in den §§. 14 und 17 angegebenen Umständen folgende Resultate gegeben *):

Holzart.	Theil des Baumes.	Alter.	Höhe über der Nordsee.	1 Cub. F. Kohle Rhein. hat gewogen von frischem Holze.	1 Cub. F. Kohle Rhein. hat gewogen von trocknem Holze.	Kohlenausbeute von frischem Holze.	Kohlenausbeute von trocknem Holze.
		Jahre.	Par. F.	Pfd.	Pfd.	pr. Ct.	pr. Ct.
Fichte p. abies	Wurzel	85	750	8,57	7,99	21,57	29,65
„ . .	Stamm	—	—	6,04	7,87	9,67	24,55
„ . .	Spitze	—	—	6,1	6,98	10,50	26,25
„ . .	Wurzel	40	—	11,19	11,50	15,19	28,64
„ . .	Stamm	—	—	7,89	—	21,99	—
„ . .	Spitze	—	—	7,82	9,85	13,61	25,78
„ . .	Stamm	126	3000	8,66	11,05	12,57	29,72
„ . .	Wurzel	—	—	10,35	12,95	17,35	29,28
„ . .	Spitze	—	—	—	10,57	—	27,36
„ . .	Stamm	58	1100	—	9,22	—	27,12
„ . .	Wurzel	—	—	—	10,66	—	34,05
„ . .	Spitze	—	—	—	8,69	—	29,64
„ Stange	Stamm	25	2600	—	14,04	—	29,67
„ . .	Stamm v. Borkenkäfer zerstört	126	2800	7,07	8,75	21,69	27,27
Lerche . .	Wurzel	78	750	9,76	20,29	20,29	26,64
„ äußere Lage	Stamm	—	—	9,52	11,98	11,98	30,13
„ . .	Kernstamm	—	—	—	24,15	24,15	—

*) Vergleiche auch die Versuche von Klein in dessen oben citirter Schrift.

Holzart.	Theil des Baumes.	Alter.	Höhe über der Nordsee.	1 Cub. F. Kohle Rhein. hat gewogen von frischem Holze.	1 Cub. F. Kohle Rhein. hat gewogen von trocknem Holze.	Kohlenausbeute von frischem Holze.	Kohlenausbeute von trocknem Holze.
		Jahre.	Par. F.	Pfd.	Pfd.	pr.Ct.	pr.Ct.
Lerche . .	Spitze	—	—	9,57	13,88	13,88	27,85
Erle . .	Wurzel	65	800	7,96	17,47	17,47	25,30
" . .	Stamm	—	—	7,73	15,44	15,44	24,96
" . .	Spitze	—	—	9,97	14,25	14,25	26,40
" . .	Stamm	27	1400	—	9,56	—	25,96
" . .	Wurzel	—	—	—	12,13	—	31,85
" . .	Spitze	—	—	—	10,41	—	27,10
Buche . .	Stamm	100 bis	2800		13,55		26,65
" . .	Wurzel	110	—	9,79	12,60	16,94	23,91
" . .	Spitze	—	—		15,80		29,00
" . .	Stamm	55 bis	1100	10,88	15,71	19,47	32,83
" . .	Wurzel	60	—	10,24	—	18,71	—
" . .	Spitze	—	—	9,65	—	15,93	—

Die Resultate dieser im Kleinen angestellten Versuche ergeben wichtige Fingerzeige für die zweckmäßige Feuerleitung bei der Verkohlung im Großen. Sie stellen fest, daß der im Eingange dieses §. ausgesprochene Satz in Bezug auf die Vortheile der langsamen Verkohlung richtig sind, wie sich das auch in der Praxis herausstellt *). Niemals z. B. hat man bei der sehr raschen slavischen Verkohlungsmethode ein so großes Ausbringen als bei der langsamen der Harzer Köhler. Theoretisch wird diese Erscheinung auch vollständig dadurch

*) Bei einem bei Ilsenburg am Harze angestellten Versuche erfolgten bei raschem Gange der Verkohlung von 2 Meilern, worin 83,5 Klafter fichten Stockholz verkohlt wurden, 68,56 pCt. Kohlen nach dem Gemäß. Die besten Kohlen wogen per Maß (à 10,8 C.' Raum) 90 Pfd. die geringere Quandelkohle 72 Pfd. Beim langsamen Gange wurde von 83,75 Klafter fichten Stockholz 68,58 pCt. ausgebracht mit einem Gewichte von 106 Pfd. die besseren und 80 Pfd. die geringeren per Maß. Die Meiler standen beziehungsweise 16 und 21 Tage im Feuer.

erklärt, weil die Grundbestandtheile der Kohle (Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff) bei verschiedenen Temperaturgraden sehr verschiedene Verbindungen eingehen. Bei erhöheter Temperatur verflüchtiget sich eine größere Menge Kohlenstoff in Verbindung mit den gasförmigen Flüssigkeiten, oder er geht eine Verbindung mit der Holzsäure und dem Theer ein, deßhalb muß bei einer größern Temperatur immer eine geringere Menge Kohlen erzeugt werden, als bei einem Hitzgrad, der nur eben hinreicht, um das Holz zu zersetzen. Besonders ist dieses der Fall, wenn sogleich beim Beginnen der Destillation eine sehr starke Hitze gegeben wird. Deßhalb muß, weil in den meisten Fällen Kohle das Hauptproduct, die flüssigen Destillations-Producte aber Nebensache sind, hiernach verfahren und nur die möglichst niedrige Temperatur angewendet werden.

Durch das Vorstehende wird es erklärt, warum die Meilerkohlen, welche bei einem sehr schnellen Gange producirt werden, immer leichter sind, als die, wo das Feuer langsam gewirkt hat; warum die Kohlen, welche in der Mitte des Meilers oder an den Orten wo gefüllt wurde vorkommen, wo das Feuer am heftigsten ist, ebenfalls so leicht sind, und endlich, warum die in den Verkohlungsöfen gewonnenen Kohlen leichter als die Meilerkohlen sein müssen, während das Ausbringen bei der Ofenköhlerei nicht geringer ist.

Endlich bestätigen unsere eigenen Versuche den in der Praxis längst als richtig anerkannten Satz, daß trockene Hölzer mehr Kohle geben als frische. Nur darf dabei nicht übersehen werden, daß der bei den Versuchen angewendete Trockenheitsgrad im Walde nicht erreicht werden kann.

§. 20.

Von dem Schwinden des Holzes in der Verkohlungshitze.

Das Holz erleidet bei dem Verkohlen eine Verminderung seines Volumens, oder es schwindet nach allen Seiten. Dieses

Schwinden ist verschieden nach der Beschaffenheit des Holzes, der Holzart, Lage, Boden, Alter, Dichtigkeit des Gefüges; alles dieses muß einen Unterschied machen, weil, wie wir schon gesehen haben, danach die Kohlenausbeute verschieden ist, welches doch nur durch das Schwinden bedingt werden kann.

Da man durch das Schwinden annähernd bestimmen kann, wie groß die Kohlenausbeute dem Volumen nach sein muß, (man z. B. durch Rechnung nachzuweisen vermag, daß die Angabe von Lampadius*), wonach auf den Kohlungsplatz in Görsdorf (Sachsen) 94,87 Maaßprocent ausgebracht sein sollen, absolut falsch sein muß), so sind darüber schon öfter Versuche angestellt, deren Resultate hier mitgetheilt werden.

Der Schwede Hjelm fand:

Holzart.	Beschaffenheit.	Procent des Verlustes in der		
		Länge.	Breite.	Dicke.
Eiche	trocken	15,0	25,0	25
"	grün	12,5	12,5	25
Birke	trocken	13,75	25,0	25
"	grün	17,5	25,0	25
Fichte	trocken	18,75	25,0	25
"	grün	18,75	25,0	25
Tanne	trocken	15,0	25,0	25
"	grün	13,75	12,5	—

Af Uhr erhielt bei Versuchen mit Hölzern, die in der Retorte verkohlt waren:

---

*) Forst- u. Jagd-Ztg. 1829. S. 185.

Holzart.	Zeit des angestellten Versuchs.	Beschaffenheit der Hölzer.	Anzahl der Versuche.	Procent des Verlustes in der Länge.	im Durchm.
Kiefern .	April	In dems. Mon. gefällt	9	10,42	21,63
" .	Mai	Im April gehauen	5	7,75	19,16
" .	Juni	Desgleichen	5	7,10	18,47
" .	Juli	Desgleichen	4	6,20	15,66
" .	Oct.	Gleich nach dem Fällen verkohlt	12	4,53	11,41
" .	desgl.	Das Jahr vorher, im April gehauen	6	7,35	19,15
" .	desgl.	Brände, 1 Jahr alt	7	4,20	11,499
" .	desgl.	Im April gehauen	2	3,278	11,215
Fichte .	Mai	Desgleichen	12	7,40	4,85
" .	Juli	Desgleichen	4	7,25	7,03
" .	Oct.	Desgleichen	11	4,28	3,02
" .	Nov.	Frisch verkohlt	4	10,35	9,75
" .	desgl.	Brände	4	4,05	3,40
Birke .	Oct.	2 Jahre alt	7	4,885	14,041

Die folgende Zusammenstellung ergiebt die Resultate der Versuche, welche der Verfasser selbst angestellt hat, indem die Hölzer im Cylinder von 9″ Länge und 3″ Durchmesser, in einer Retorte der Verkohlung unterworfen wurden. Da es bei den Versuchen vorkommt, daß einzelne Stücke zerbrechen oder stark aufreißen, so wird hier ausdrücklich bemerkt, daß nur die Stücke beachtet sind, wo die Messungen genau vorgenommen werden konnten. Um den Versuchen eine praktische Brauchbarkeit zu geben, ist das Schwinden für Hölzer von 1 Fuß im Durchmesser und 5 Fuß Länge berechnet.

Holzart.	Theile des Baumes.	Alter.	Schwinden frisches Holz auf		trocknes Holz auf	
		Jahre.	1 Fß. im Duchm.	5 Fß. in d. Länge	1 Fß. im Duchm.	5 Fß. in d. Länge
			Zolle.		Zolle.	
Fichte	Wurzel	85	2,0	—	—	—
„	Stamm	—	2,0	8,33	2,18	6,67
„	Spitze	—	2,0	9,38	1,64	11,43
„	Wurzel	40	—	—	—	8,57
„	Stamm	—	—	10,0	—	—
„	Spitze	—	—	—	1,71	8,45
„	Stamm	126	—	—	3,13	9,0
„	Wurzel		—	—	1,6	6,0
„	Spitze		—	—	3,13	7,5
„	von einem v. Borkenkäfer zerstörten Baume	126	—	10,0	1,6	7,5
„ vom Brocken	Stmh.	135	—	—	1,95	10,6
Lerche	Wurzel	78	2,0	6,0	2,09	—
„	Stamm	—	3,0	6,66	2,18	7,5
„	Spitze	—	2,0	9,38	2,09	14,28
Erle	Wurzel	65	3,0	9,38	2,61	9,29
„	Stamm	—	2,5	9,38	3,13	7,62
„	Spitze	—	2,5	8,33	2,73	10,0
„	Stamm	27	—	—	1,6	7,5
„	Wurzel	—	—	—	2,2	9,0
„	Spitze	—	—	—	1,2	12,0
Buche	Wurzel	100 bis	—	—	1,6	9,0
„	Stamm	110	—	—	2,08	—
„	Wurzel	55 bis	2,5	7,5	2,7	7,5
„	Spitze	60	3,0	7,5	—	—

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß das Holz aus der Spitze des Baumes auch im trockenen Zustande am meisten schwindet, und sie bestätigen den Erfahrungssatz, daß bei dem Holze mit dem dichtesten Gefüge (Wurzelholz), besonders in der Stärke der geringste Verlust ist. Daraus folgt dann ebenfalls eine Bestätigung der Erfahrung, daß die Verkohlung von

jungem, schwammigem und schnell aufgewachsenem Holze das geringste Ausbringen nach dem Gemäß haben muß. Auch bei der Meilerverkohlung bleibt dieses Gesetz richtig, wie folgende im Meiler angestellte Probeverkohlungen ergeben.

Holzart.	Dimension u. Inhalt des Holzes.				Dimension u. Inhalt der Kohle.				Kohlenausbringen.
	Länge	Breite	Stärke	Inhalt	Länge	Breite	Stärke	Inhalt	
	Lin.			Lin.	Lin.			Lin.	Pr. Ct.
Fichten-Scheitholz .	144	66	60	570240	117	60	54	379080	66,47
Desgleichen . .	144	48	48	331776	128	33	37	144078	43,42

Das erste Stück war auf einem bruchigen Boden an einem südlichen Einhang erwachsen, und hatte sehr feine Jahresringe.

Das zweite Probestück war sehr grobjährig und an einem nördlichen Einhange auf gutem Boden erwachsen.

Bei einigen Laubhölzern ergab sich:

Kohle von:	Schwinden in der Länge.	Schwinden in der Stärke.
frischem Buchenholze . .	12,5	30,0
" " . .	14,8	21,4
trocknem " . .	12,5	25,0
dürrem " . .	12,5	42,9
frischem Hainbuchenholz .	11,1	42,9

Klein unterscheidet das scheinbare und wirkliche Schwinden. Das erstere wird das nach dem Maaß genannt, weil wegen der Risse der Kohlen die Maaßen nicht genau ab-

genommen werden können, woraus das Volumen des Schwindens berechnet ist; das zweite erfolgt, wenn man die erfolgte Kohlen-Masse durch Messen im Wasser auf feste Masse reducirt. Wir geben von beiden die Durchschnittszahlen der untersuchten Holzarten (s. §. 17), obwohl die ersteren nur von praktischem Werthe sind.

Es schwindet scheinbar:

das Nadelholz	. . . 21,6 pCt.	am Umfange	
„ Laubholz	. . . 25,4 „	„	„
„ Nadelholz	. . . 45,7 „	„	Volumen
„ Laubholz	. . . 50,8 „	„	„

Bei der Länge wurde das Schwinden für alle Holzarten fast constant zu 12 pCt. gefunden.

Die wirkliche Schwindung wurde berechnet:

Nadelholz	. . 6,9	für den	Umfang
Laubholz	. . 8,9	„ „	„
Nadelholz	. . 9,2	„ das	Volumen
Laubholz	. . 10,9	„ „	„

Bei der nähern Betrachtung der Kohlen wird man finden, daß dieselben mehr oder weniger gesprungen oder aufgeblättert (wie bei alten Buchen) sind. Dieses ist so bedeutend, daß dadurch anscheinend das Volumen vermehrt wird, welches aber nur in einer Täuschung beruht.

Die Sprünge zeigen sich nach allen Seiten, doch aber am häufigsten und stärksten in strahlenförmiger Richtung vom Mittelpunkte ab. Je fester das Holz ist, desto geringer sind die Sprünge. Daher ist die Kohle von Holz mit lockerem Gefüge mehr aufgerissen als die von Holz mit dichtem, Stammholz mehr als Wurzel- und Astholz 2c.

Die vielen Verschiedenheiten machen es unmöglich, ein allgemein gültiges Gesetz für das Schwinden zu entwerfen, besonders da sich dasselbe im Großen und Kleinen nicht gleich bleibt. Man kann z. B. nicht annehmen, daß wenn ein Stück von 1 Fuß = 1 Zoll schwindet, ein Stamm von 60′ = 60″

schwinden müsse, sondern man wird da andere Verhältnisse annehmen müssen, welche jedoch nicht durch Rechnung gefunden werden können.

Daß dieser Satz richtig ist, wird dadurch bewiesen, daß schon bei einer Länge von 5 Fuß eine Verschiedenheit statt findet, welche jedoch so gering ist, daß sie wenig berücksichtigt zu werden verdient, weßhalb auch ohne darauf Rücksicht zu nehmen die oben mitgetheilte Zusammenstellung berechnet ist.

Im Großen wird man wenig fehlen, wenn man bei Scheitlängen bis zu 6 Fuß das Längenschwinden zu 12 pCt. annimmt. Für das Schwinden in der Stärke ist es aber wegen der zu verschiedenen Gestalt des Holzes unmöglich, ein solches Anhalten zu geben.

Erster Theil.

Die Waldköhlerei.

Einleitung.

§. 21.

Von den Geräthschaften zum Betriebe derselben.

Der Köhler bedarf zur Betreibung seines Gewerbes, außer der Axt und Säge, noch einige besondere Geräthschaften. Sie sind nachstehend aufgeführt und diejenigen von einer besondern Form, nach den praktischen Harzer Mustern durch Zeichnungen versinnlicht. Als Maaß ist das preußische angenommen.

1. Eiserne Plattschaufel, Breit- und Spitzhacke (Fig. 1 u. 2), zum Erderoden bei der Stellearbeit und zur Beschaffung von Moos oder Rasen zum Decken.

Fig. 1.

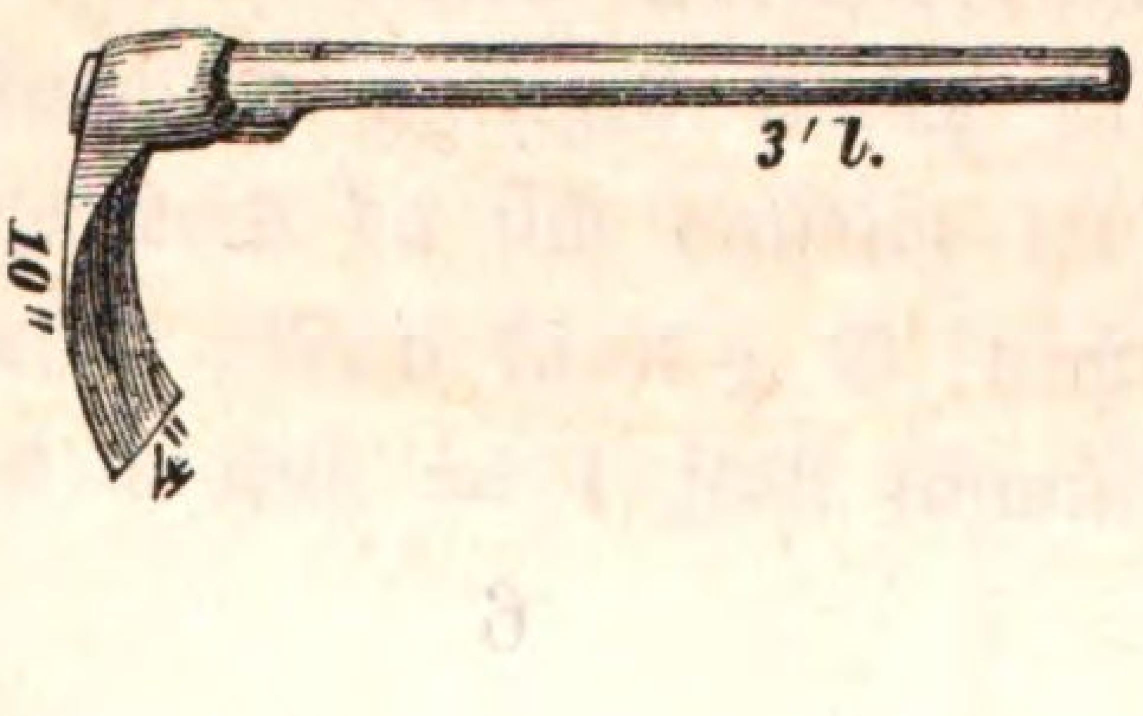
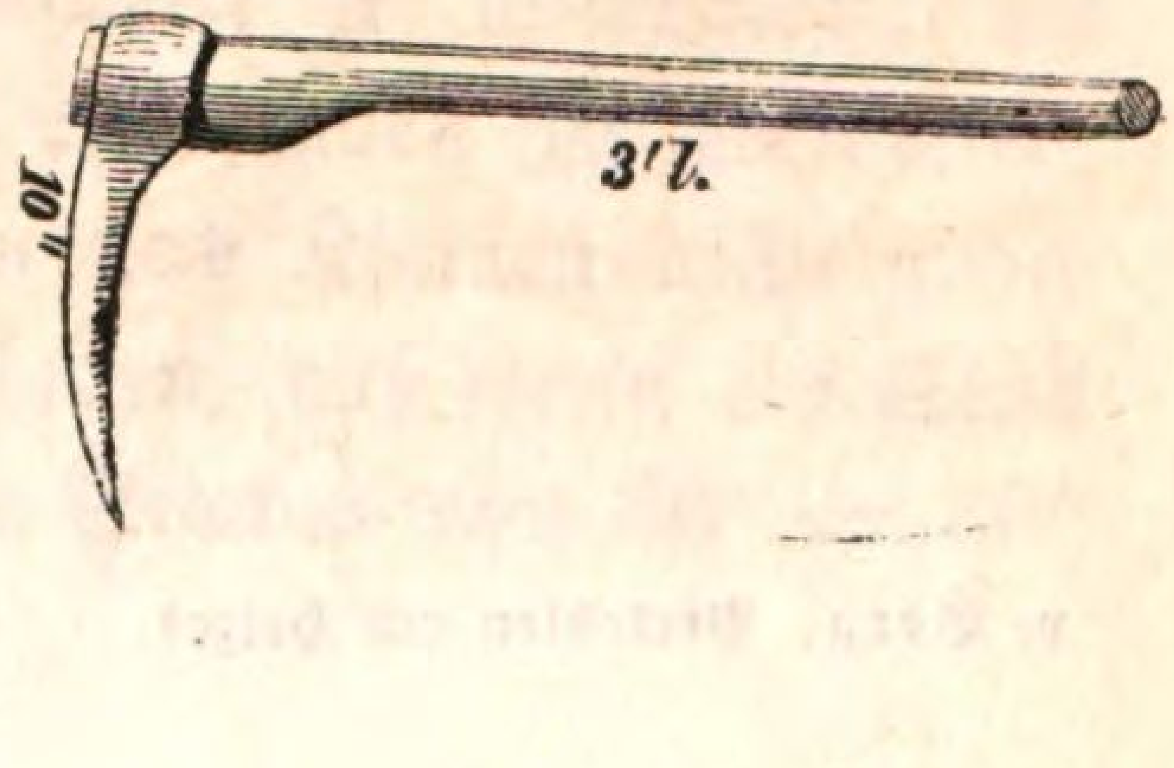
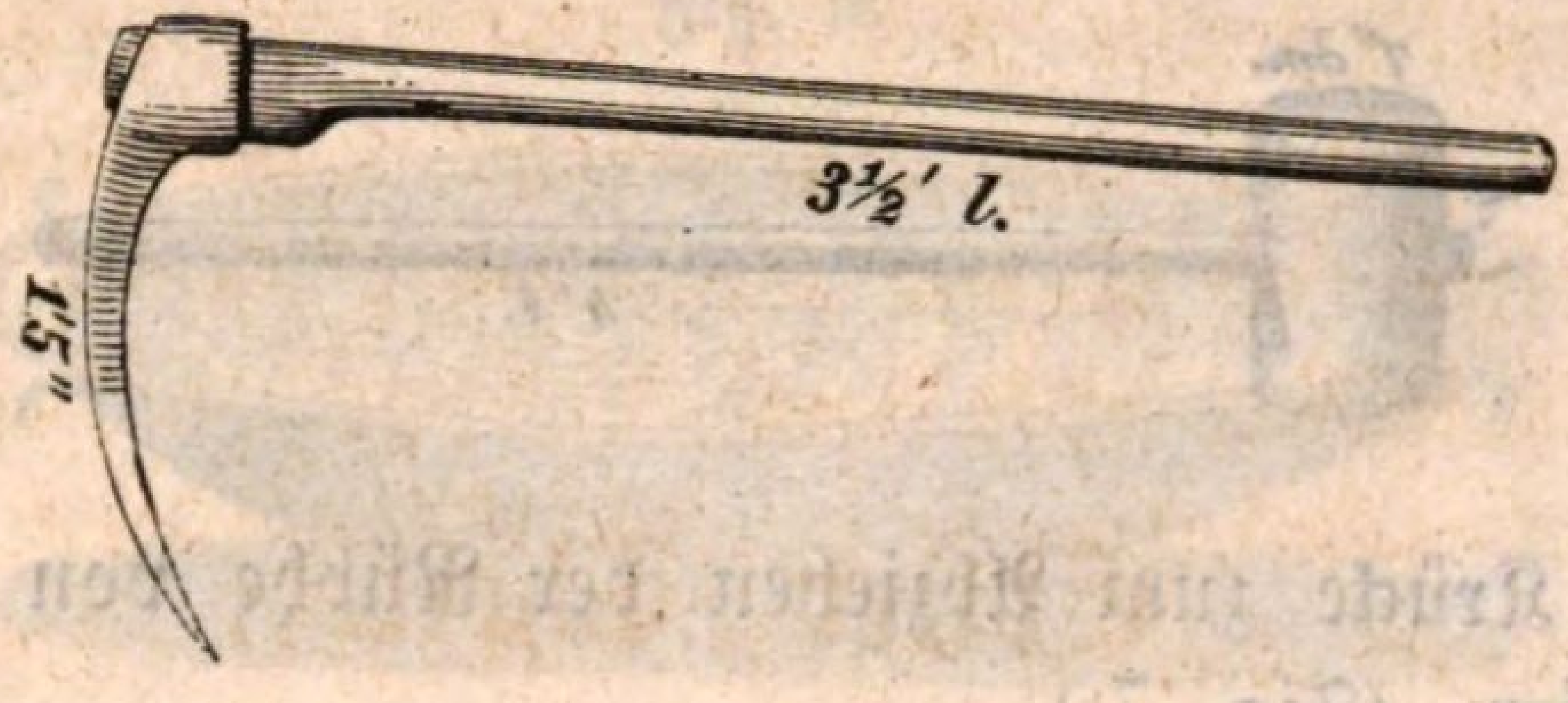


Fig. 2.



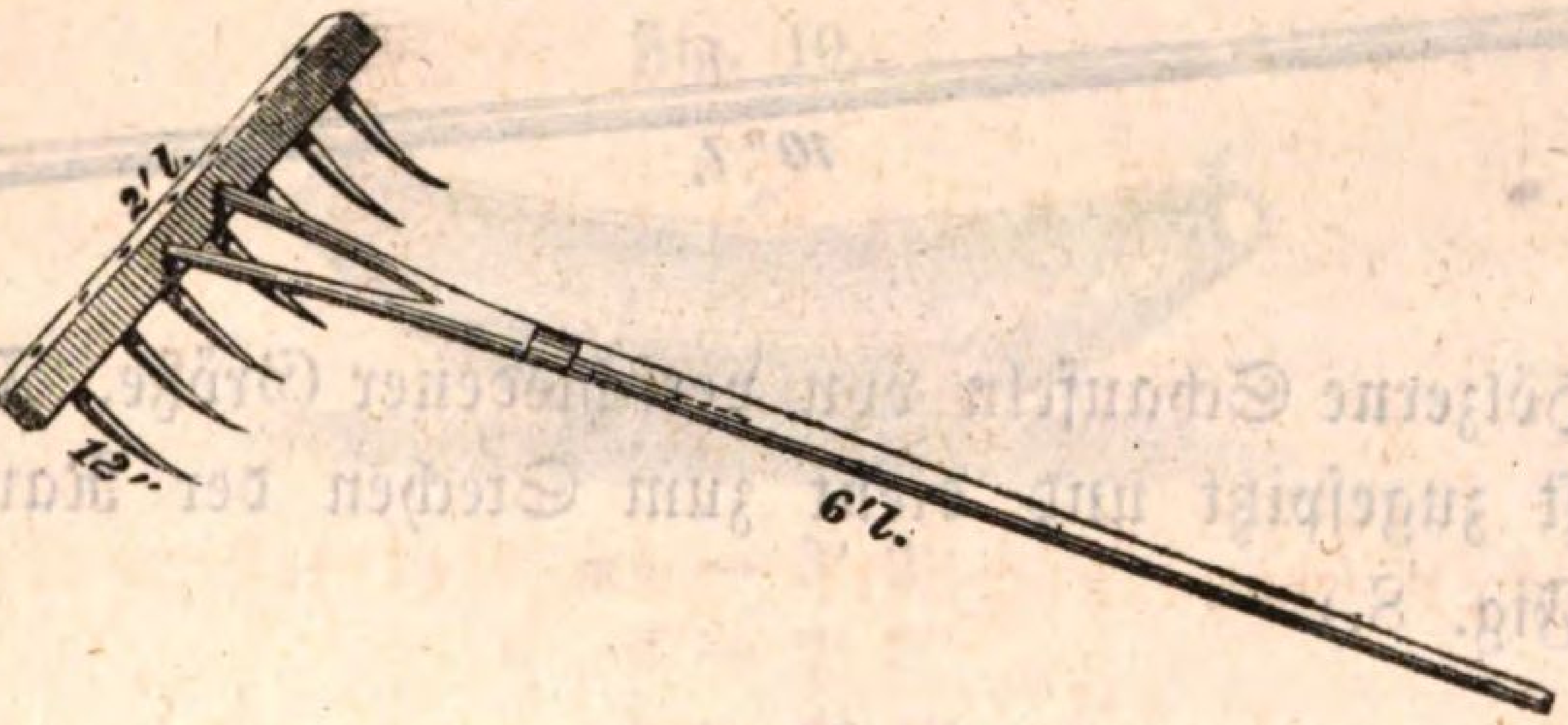
2. Der Ziehhaken, ein eiserner, gekrümmter Haken, zum Kohlenlangen. (Fig. 3.)

Fig. 3.



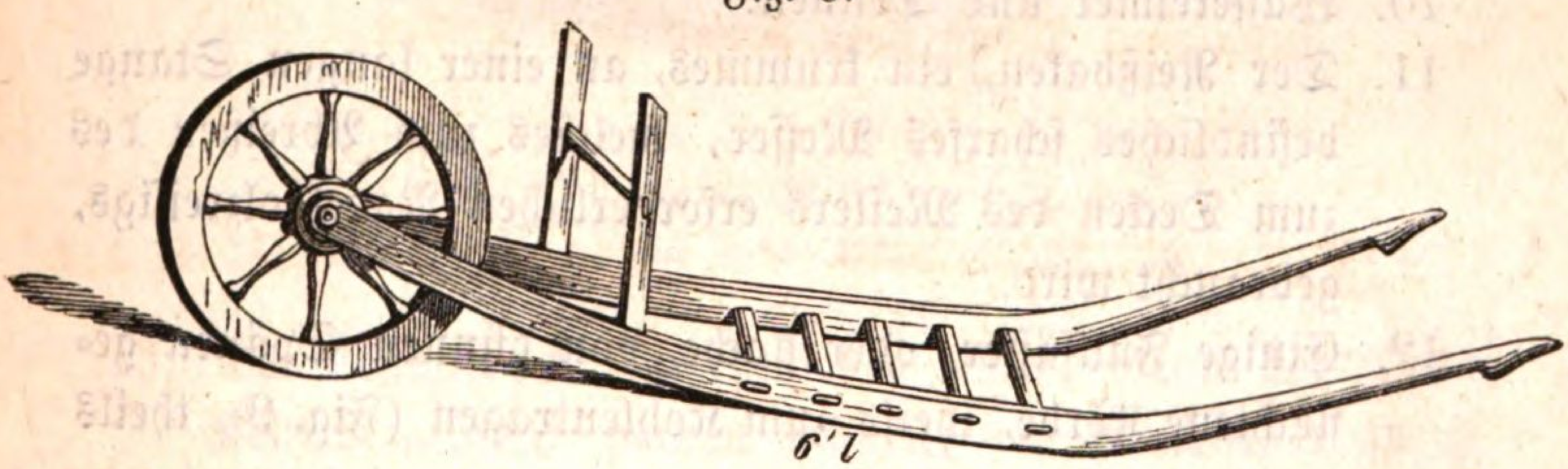
3. Einige Harken mit langen eisernen Zinken zu demselben Zwecke. (Fig. 4.)

Fig. 4.



4. Gewöhnliche Harken, um Erde durchzuarbeiten u. dgl.
5. Schlitten zum Einfahren des Holzes in die Stellen, oder
6. Handkarren (Fig. 5) an den Orten, wo dieses Einfahren durch Menschen geschehen muß, und gewöhnliche Karren zum Erdefahren.

Fig. 5.



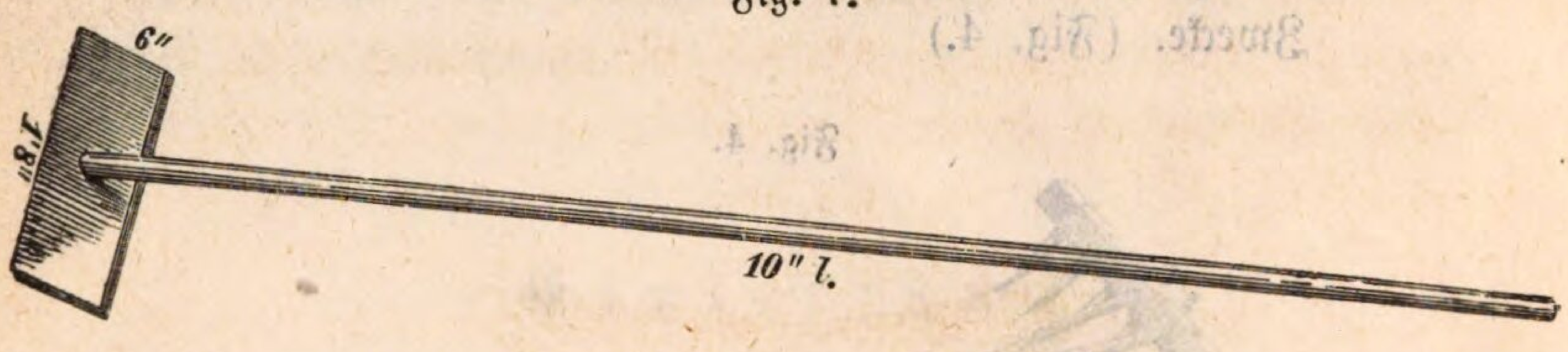
7. Der Wahrhammer, ein großer hölzerner Schlägel. (Fig. 6.)

Fig. 6.



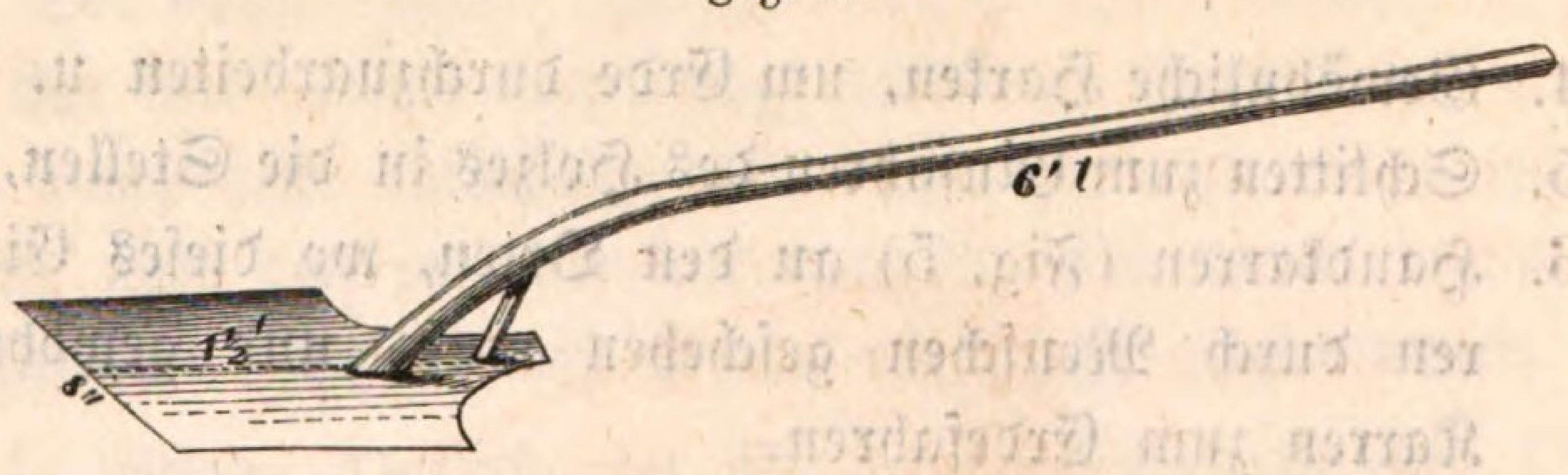
8. Die Krücke zum Abziehen der Rübbe von dem garen Meiler. (Fig. 7.)

Fig. 7.



9. Hölzerne Schaufeln von verschiedener Größe. Der Stiel ist zugespitzt und dient zum Stechen der Rauchlöcher. (Fig. 8.)

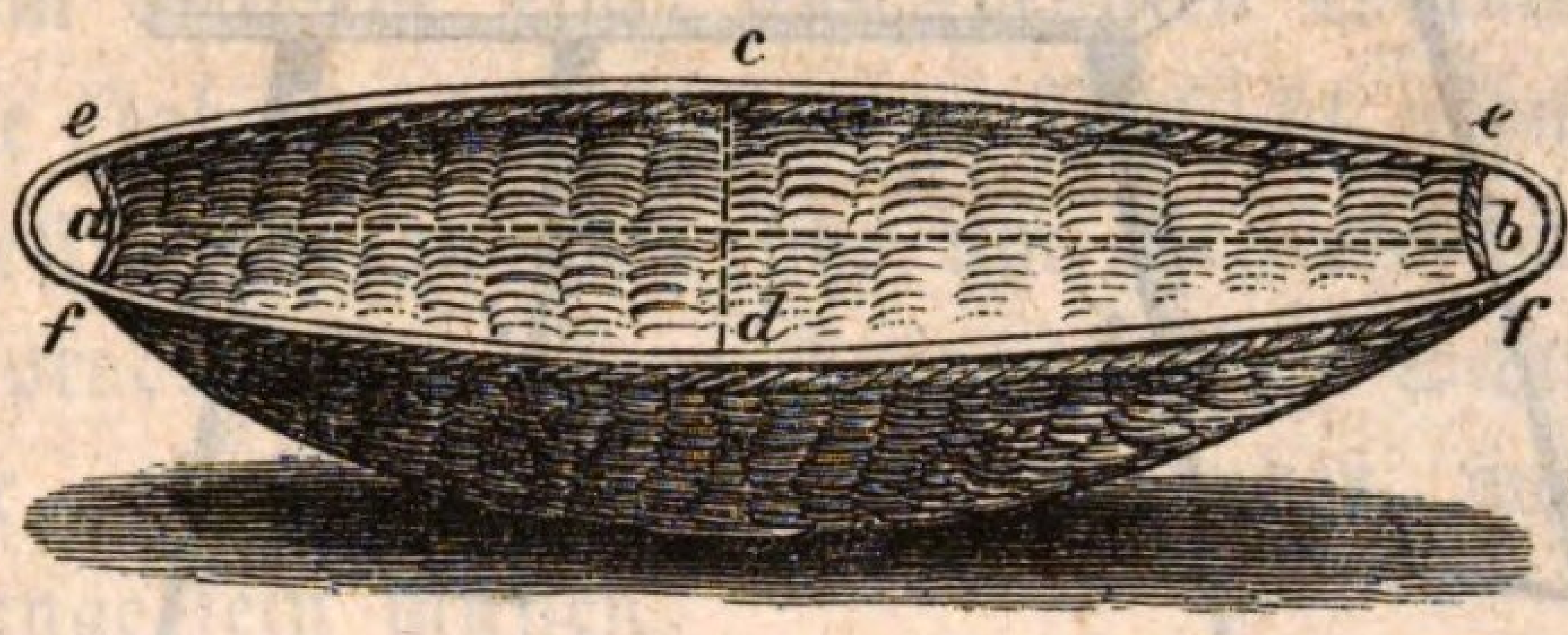
Fig. 8.



10. Wassereimer und Tonnen.
11. Der Reißhaken, ein krummes, an einer langen Stange befindliches scharfes Messer, welches zum Abreißen des zum Decken des Meilers erforderlichen Nadelholzreisigs, gebraucht wird.
12. Einige Füllfässer, oder flache, von dünnen Spänen geflochtene Körbe, theils zum Kohlentragen (Fig. 9), theils

zum Erdetragen (Fig. 10). Fig. 11 stellt ein schwarzwälder Füllfaß zum Kohlentragen dar.

Fig. 9.



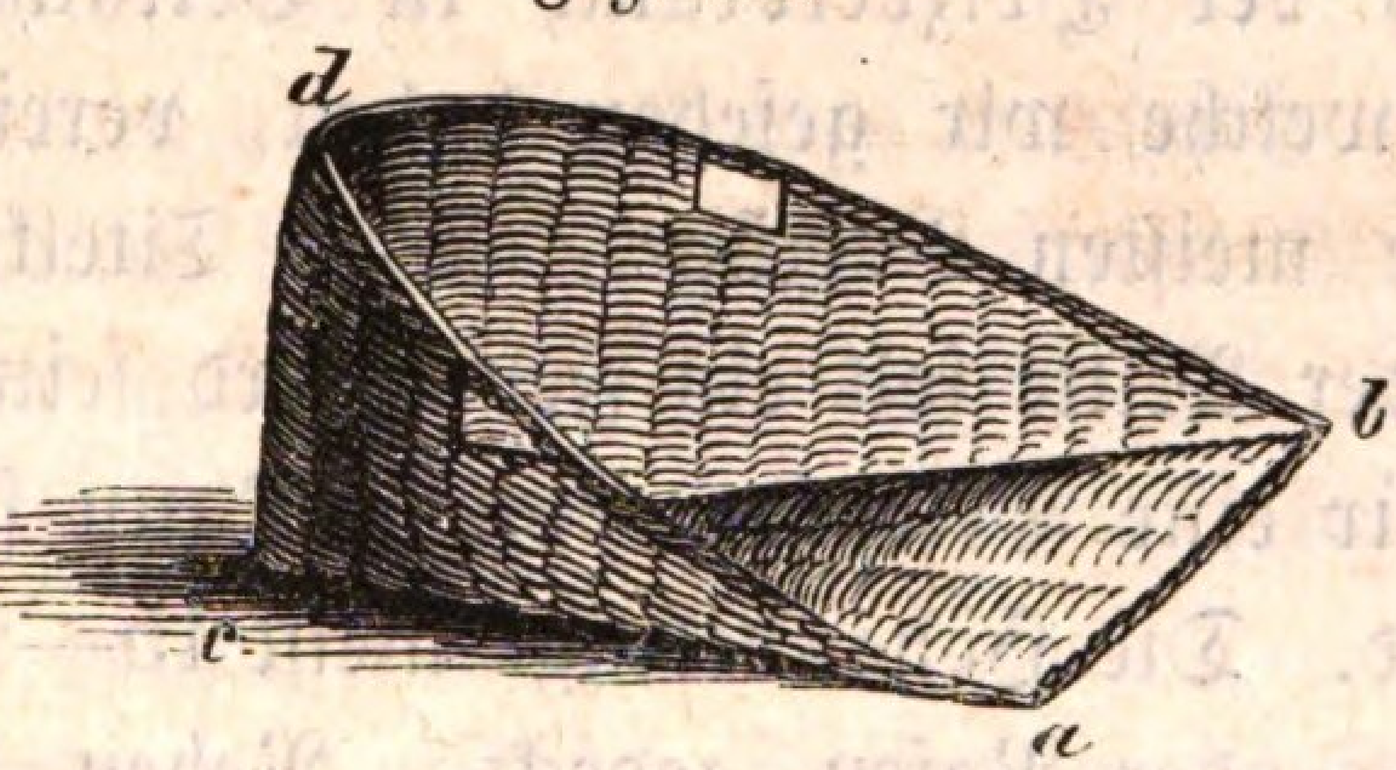
a b — 4′ 9″
a b — 3′ —
e b — 1′ 10″
Tiefe — 10″.

Fig. 10.



a b — 3′ 2″
c d — 2′ 2″
e b — 2′ 4″
Tiefe — 7″

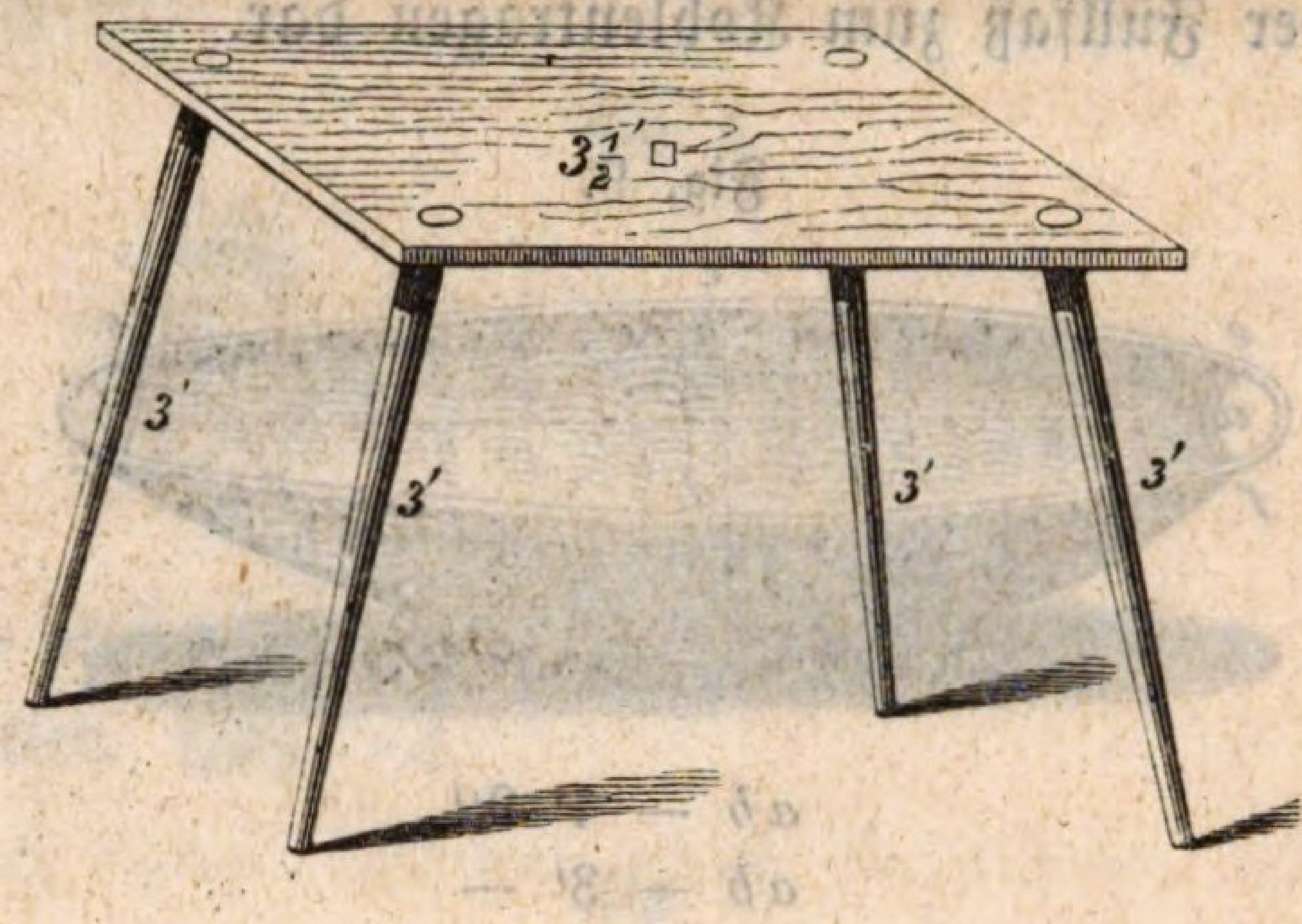
Fig. 11.



a b — 2′ 6″
a c — 2′ 6″
c d — 1′ 2″.

13. Der Leuchtebock, um auf demselben, wenn bei Nacht Kohlen gelangt werden müssen, ein Leuchtfeuer anzuzünden. (Fig. 12.)

Fig. 12.



14. Die Steige, um an den Meiler hinauf steigen zu können, wozu man an einigen Orten auch eine Leiter verwendet.

15. Eine Füllstange zum Füllen, etwa 14—15' lang und 3" unterm Durchmesser, und die Klopfstange, eine 2" starke, runde, etwa 16' lange Stange, am obern Ende auf der einen Seite flach. Zum Festklopfen des Gestübbes.

Auch verdient die Wohnung des Köhlers eine Beachtung, denn ist es an sich schon mit Rücksicht auf ihre Gesundheit nicht gleichgültig, wie die Arbeiter eine so lange Zeit wohnen, so kommt auch der Holzverbrauch in Betracht. Von allen Köhlerhütten, welche wir gesehen haben, vereinigt die Harzer Köthe die meisten Vorzüge. Das Titelkupfer zeigt die Bauart. In der Mitte soll ein Feuerheerd sein und rundumher Bänke. Für eine Belegung von 5 Mann sind 16' Durchmesser genügend. Die Höhe beträgt meist 15—16'. Sie wird mit Fichtenrinde oder Rasen gedeckt. Neben der Köthe steht die Hillebille, ein an einer Schnur aufgehängtes trocknes Buchenbrett, um durch Anschlagen mit einem hölzernen Hammer den Köhler zu rufen, wenn man seiner bedarf.

Wenn die Kohlen längere Zeit liegen müssen, ehe sie abgefahren werden, wird die Erbauung von einfachen Schoppen, vielleicht nur mit Baumrinde gedeckt, nöthig.

§. 22.
Ueber die zweckmäßigste Jahreszeit zur Verkohlung der Hölzer.

Bei dem Betriebe einer ausgedehnten Waldköhlerei wird man auf die Jahreszeit nicht immer Rücksicht nehmen können, weil die beste Zeit zu kurz ist, um die erforderliche Masse Kohlen zu produciren. Vom Aufgange des Schnees bis in den October, oft sogar bis in den November, wird die Köhlerei im Gange sein müssen.

Der Sommer und Herbst sind im Allgemeinen am angemessensten dazu, weil in diesen Jahreszeiten die Witterung am beständigsten ist, die langen Tage die Arbeit fördern und endlich, weil der Boden von der Winterfeuchtigkeit abgetrocknet ist, die im Frühjahre auf den Gang der Kohlung nachtheilig wirkt. Hat einen wesentlichen Einfluß auf den Erfolg, wenn das Holz und die Kohlstellen gehörig abgetrocknet sind. Nasse Stellen und nasses Holz vermindern erfahrungsmäßig das Ausbringen um $^1/_4$ bis $^1/_3$.

Wenn im Frühherbste gute Witterung einfällt, wird man am besten auskohlen, weil die Stelle warm, und mäßige Wärme der Luft besser ist, als die starke Hitze im Sommer.

Eine unbeständige, stürmische und regnerische Jahreszeit ist für den Betrieb selbst, aber auch deßhalb am unvortheilhaftesten, weil dann meist die Kohlen durchnäßt zum Gebrauche ankommen, wodurch sie an Wirksamkeit und Güte verlieren.

Außer dem größern Holzverbrauch im Frühjahre und Spätherbste, als im Sommer und Vorherbste, sind auch die Kohlung-Kosten beträchtlicher, weil

1) Die Pferde das nöthige Futter im Walde nicht finden, also das trockne Futter besonders bezahlt werden muß;

2) Der Verbrand an Holz in der Wohnung des Köhlers größer ist, je kürzer die Tage sind *) und

*) Diesen Verbrauch kann man dadurch einigermaßen einschränken, daß man kleine Windöfen in die Köthen setzt. Diese haben aber den

3) in kürzeren Tagen die Aufsicht auf die Feuerarbeit sehr erschwert, und überall nicht so viel an Arbeit geleistet wird.

Bei der Winterköhlerei tritt alles dieses in noch größerem Maaße ein, und durch die Beschaffenheit des Holzes, durch die nassen Stellen ꝛc. wird ein sehr schlechtes Ausbringen bei sehr hohen Kosten erlangt werden. Sie ist daher im Allgemeinen zu verwerfen, allenfalls auf Kohlungsplätzen, welche nahe bei den Werpen liegen, wo man warme Stellen, ausgetrocknetes Holz und geschützte Lage hat, zu gestatten; im Walde kann sie nur durch die größte Noth entschuldigt werden, die bei größern Hüttenwerken wohl zuweilen statt finden kann*).

Mangel, daß sie zwar Wärme, aber kein Licht geben und Letzteres dann noch gebrannt werden muß.

*) Wie nachtheilig in jeder Beziehung die Winterköhlerei ist, wird folgendes Beispiel noch mehr darthun:

Durch besondere Umstände war es im Jahre 1821 veranlaßt, daß auf dem königl. Hannöver'schen Eisenwerke zur Rothenhütte im Harze die Kohlenvorräthe schneller consumirt wurden und man gezwungen war, im Winter 2 Kohlenhaie im Elender Forstreviere angehen zu lassen. Am 29. Januar fing die Arbeit an.

Das Kohlholz war aus einem 90—100jährigen Fichtenbestande bei einer Durchforstung gewonnen, bestand aus Scheit-, Stock- und Knippelholz, war im Jahr 18¹⁹/₂₀ an die Stellen gebracht und sehr naß. Es wurden 5 alte Stellen bekohlt, die im Schutze eines stehenden Orts, an einem sanften nördlichen Einhange lagen. Es fror stark, der Frost war etwa 2 Fuß in die Erde gedrungen, wodurch das Aufmachen der Stellen sehr kostbar wurde. Der häufig fallende Schnee erschwerte die Arbeit und war für die Kohlung doppelt nachtheilig, weil auch beim Richten des Meilers das Holz ganz damit bedeckt war und aller Sorgfalt ungeachtet, nicht gänzlich davon gereinigt werden konnte. Zur Decke ward erst Moos gebraucht; da man das aber nicht ohne bedeutende Kosten erlangen konnte, mußte man später Fichtenreisig nehmen. Die Decke eines Meilers kostete 3 Thlr. Die verschiedenen Meiler standen 14—17 Tage im Feuer; es erfolgten wenig Brände und die Kohlen waren mittelmäßig. Durch die viele Feuchtigkeit, welche durch den Schnee und

Erster Abschnitt.

Die Grubenköhlerei.

§. 23.

Vom Holze, zum Betriebe derselben.

In alten Zeiten, wo Holzüberfluß noch nicht zur Sparsamkeit zwang, war die Grubenköhlerei die, welche vorzugsweise betrieben wurde, und natürlich wurde damals auch alles zum Verkohlen bestimmte Holz dazu abgegeben. Wenn jetzt an den Orten, wo die Waldungen lichter geworden sind, die Grubenköhlerei angewendet wird, so benutzt man dazu nur das geringe Knippel-, Ast- und Reisigholz, welches am zweckmäßigsten in Bündel von $2^1/_2$ bis 3 Fuß Länge und etwa 1 Fuß im Durchmesser gebunden wird. Diese Bündel legen sich dichter, sind besser zu behandeln und zu transportiren als einzelne Aeste und Knippel; daher wird es immer vortheilhaft sein, wenn man die Kosten des Bindens anwendet.

---

das nasse Holz in den Meiler gekommen war, wurden viele Füllen nöthig. Man brauchte an Füllholz, auf einen Meiler von 4000 C.', 1200 C.', also 0,30 der eingesetzten Holzmasse. Selbst wenn der Meiler schon 3—4 Tage geraucht hatte, wurde in 24 Stunden noch 4mal gefüllt.

Im ersten Hai wurden 62480 Cubikfuß Holz verkohlt, welche 16600 Cubikfuß Kohlen geben; also ein Holzverbrauch von 3,76 C.'. Der zweite Hai lieferte von 83200 C.' Holz 21900 C.' Kohlen, also ein Holzverbrauch von 3,79 C.'. Und bei dieser Berechnung ist noch alles mögliche zum Vortheil der Verkohlung gerechnet.

Das Geld anlangend hatte die Stellenarbeit, welche pro Stelle im Sommer 16—20 ggr. gekostet haben würde, 7—9 Thlr. betragen. Der Köhlerlohn, im Sommer mit 12—13 ggr. pro Karren à 100 C.' bezahlt, mußte mit 1 Thlr. 16 ggr. bezahlt werden.

Demnach kann man annehmen, daß der Holzverbrauch fast um das Doppelte und die Kosten wenigstens um das Dreifache größer waren, als bei der Verkohlung im Sommer.

In Finland, wo man bei der Gruben-Verkohlung die Gewinnung des Theers (s. §. 90) im Auge hat wird das Holz folgender Maßen zugerichtet. Hat der junge, etwa 35—40 jähr. Kiefern-Bestand sich gereinigt und eine Stärke von 4 — 8″ erreicht, so beginnt im Frühjahre das Schälen auf dem Stamme. Im ersten Jahre wird der Baum vom Wurzelstocke an manneshoch entrindet, es bleibt nur an der nördlichen Seite ein etwa 3″ breiter Rindenstreifen stehen. Im zweiten Jahre wird dieser weggenommen, zugleich aber noch etwa 3′ hoch der Stamm abgeschält, so daß derselbe im Durchschnitt auf 9′ hoch, bis unter die Aeste rindenfrei wird. So bleiben die Stämme 2—3 Jahre stehen, trocknen auf dem Stocke und es sammelt sich auf und in dem geschälten Stammtheile eine große Masse Harz. Die Fällung erfolgt dann tief unten, das trockne Theerholz wird in Längen von 4—8′ und 2—3″ starke Scheitchen gespalten und zur Theergrube transportirt.

§. 24.

Beschreibung des Verfahrens.

Man gräbt in einen festen trockenen Boden, der so wenig Zug hat wie möglich, eine 4′ tiefe und 6—7′ im obern Durchmesser haltende Grube, welche eine verkehrte kegelförmige Gestalt hat, so daß sie in der Mitte am tiefsten ist. In diese wirft man einige Bündel Reisigholz, zündet sie an und läßt sie so lange ganz frei brennen, als ein starker Rauch aufsteigt. Wird die Flamme rein, so wirft man Holz nach, stößt dieses nieder und läßt es ebenfalls bis zu dem Zeitpunkte brennen, wo es nur wenig Rauch giebt. So fährt man fort, bis die Grube voll ist. Dann wird das letzte Holz mit Rasen bedeckt, mit Erde zugeworfen und damit der Zutritt der Luft abgeschnitten und das Feuer erstickt. Je nachdem der Boden mehr oder weniger Zug hat, können die Kohlen in 24 bis 36 Stunden herausgenommen werden, welche dann von der

Erde, Asche und den übrigen Unreinigkeiten sorgsam gereinigt werden müssen.

Am häufigsten wandte man früher diese Verkohlungsart zur Darstellung von Pulverkohlen an, wo man dann eben so verfuhr und nur die Kohlen vor Unreinigkeiten durch das Ausmauern der Gruben und durch das Bedecken der Kohle mit einer eisernen Haube zu schützen suchte. Zu Pulver-Kohlen braucht man vorzüglich das weichste Holz, Linden, Faulbaum, Weiden, Haßeln rc., welches dann aber eben so zugerichtet wird, wie im vorigen §. beschrieben wurde *).

§. 25.

Ueber die Anwendbarkeit der Grubenköhlerei.

Es ist leicht einzusehen, daß bei dem eben beschriebenen Verfahren nur leichte, zum Theil verbrannte, zum Theil ungare Kohlen erzeugt werden können, und in jedem Fall ein großer Holzverbrauch statt finden muß, weil dem Feuer zu viele Gewalt gelassen wird und doch das Holz nicht vollkommen verkohlt. Der zu starke Zutritt der atmosphärischen Luft bewirkt theilweise eine gänzliche Verbrennung des Holzes und daher eine Verwandlung desselben in Asche. Außerdem ist das Regieren des Feuers unmöglich, und auf der einen Seite werden die Kohlen oft verbrannt sein, während auf einem andern Punkte noch Brände stehen. Zweckmäßig, zur allgemeinen Anwendung im Großen, kann also die Verkohlung in Gruben

---

*) In der Forst- und Jagd-Zeitung 1827. S. 4 ist von einer Kohlung in Gruben die Rede, welche in Frankreich betrieben werden soll. Man setzt einen Meiler in eine Grube, braucht aber diese nur, um die Meiler vor dem Wind zu schützen. Es ist also keine Grubenköhlerei, sondern nur eine eigne Art, sehr kostbare Windschauer zu errichten. — Die von de la Chaleausier verbesserte Grubenköhlerei hat ausgemauerte Gruben mit Zugkanälen und einem eisernen mit Zuglöchern versehenen Hut. (Leinbök, Forstwissenschaft. 3. Abschn. S. 180.) Es nährt sich dieses Verfahren sehr der Verkohlung in meilerartigen Oefen.

nie sein; allein es können doch besondere Fälle eintreten, wo sie mit einigem Vortheil angewendet werden kann. Diese können, abgesehen von den Kohlen zur Pulverfabrikation, sein:

1) Wenn man mit geringen Kosten Theer gewinnen will, darüber im §. 90. Es versteht sich von selbst, daß man dann Stockholz oder sonst kienreiches Holz dazu anwenden muß, und

2) Zur Verkohlung des ganz geringen Astholzes, wobei man die größeren Kosten der Meilerköhlerei scheut oder wenn Kleinschmiede sich ihren geringen Kohlenbedarf auf die einfachste und wohlfeilste Weise darstellen wollen.

Zweiter Abschnitt.

Die Meiler-Köhlerei.

§. 26.

Begriff.

Ein **Meiler** ist ein nach gewissen Regeln, behufs der Verkohlung aufgesetzter Haufen Holz, auf irgend eine Weise so bedeckt, daß durch diese Decke der Zutritt der äußern Luft fast abgeschlossen wird. Diese Bedeckung muß jedoch bei jedem neuen Haufen Holz erneuert werden. Die Verkohlung geschieht beständig auf Kosten des zu verkohlenden Holzes. Nur bei dem Anzünden wird Holz zu diesem Zwecke **verbrannt**; im Laufe des Verkohlungsprocesses aber soll eigentlich kein Holz aufbrennen.

Die Meiler-Köhlerei ist also das Gewerbe, welches sich damit beschäftigt, einen solchen Haufen Holz in Kohle zu verwandeln. Meiler- oder Waldköhlerei (§. 3) ist im gemeinen Leben gleichbedeutend, weil man die Verkohlung im verschlossenen Raum an feste Plätze binden muß, und dabei nie

dem Holze folgen kann. Dieses ist nur mit den Meilern (oder dem nicht mehr praktischen Betriebe der Verkohlung in Gruben) möglich.

§. 27.

Ueber die verschiedenen Arten der Meiler-Köhlerei.

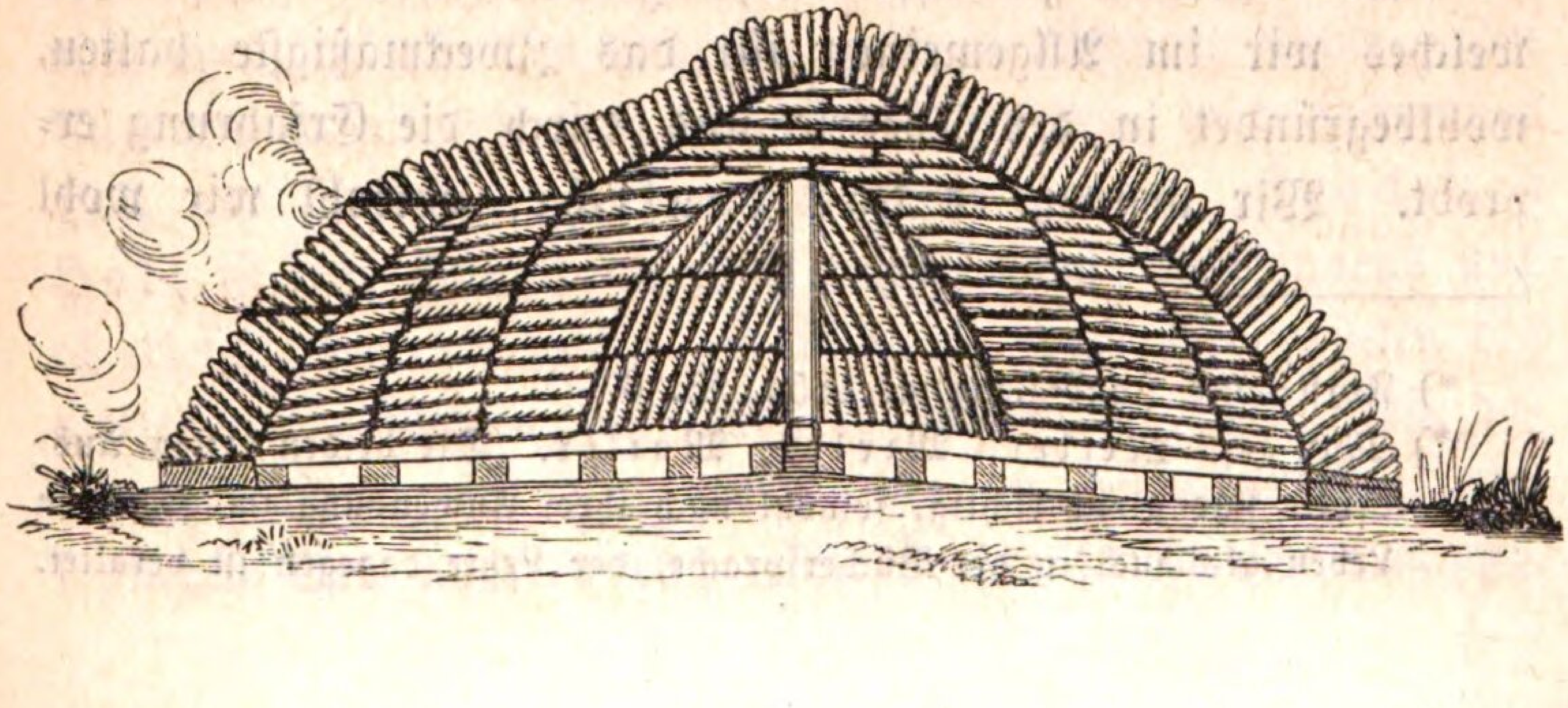
Man hat verschiedene Arten, die Verkohlung in Meilern zu betreiben.

Es werden entweder die Holzstücke horizontal und parallel über und neben einander gelegt, bei den liegenden Meilern; oder vertical oder fast vertical an und übereinander gestellt, bei den stehenden Meilern.

Im ersteren verkohlt man in der Regel nur runde Hölzer, im letzteren hingegen gespaltene Scheit- und Stockhölzer, Knippel und Aeste.

Außerdem errichtet man in einigen Gegenden halb liegende, halb stehende Meiler, indem man in der Mitte derselben das Holz legt und übrigens dem Meiler die Gestalt eines stehenden Meilers giebt; oder man verfährt auch umgekehrt. Diese Methode, welche z. B. in einigen Gegenden Mährens ausgeführt wird, hat nur beim Richten etwas besonderes, die übrigen Arbeiten aber sind ganz wie bei gewöhnlich stehenden Meilern vorzunehmen. Vorstehende Zeichnung erspart eine umfängliche

Fig. 13.



Beschreibung*). (Fig. 13.) Der Verfasser hat umfassende Versuche mit dieser Art des Richtens selbst geleitet, aber günstigere Resultate als bei den Meilern, wo das Holz nur gestellt wurde, nicht gefunden. Dasselbe hat sich bei ähnlichen Versuchen, in der Nähe von Ilsenburg am Harze neuerdings angestellt, abermals ergeben. In der That erscheint auch die Annahme, daß man das Holz dichter legen als stellen könnte, nicht richtig. Aus diesen Gründen wird hier dieses Verfahren nur angeführt, aber nicht specieller beschrieben.

I. Von der Verkohlung in stehenden Meilern.

§. 28.

Allgemeine Bemerkungen.

Die Verkohlung in stehenden Meilern**), oder die Methode, wo das Holz in den verschiedensten Formen vertical an und übereinander gestellt wird, ist in Deutschland am meisten im Gebrauch. Man findet sie, zwar in der Ausführung sehr abweichend, doch in den Grundideen, sowohl bei dem Richten des Holzes als auch bei dem Regieren des Feuers gleich seiend, fast überall da, wo die Waldköhlerei betrieben wird.

Wir werden zunächst dasjenige Verfahren beschreiben, welches wir im Allgemeinen für das Zweckmäßigste halten, wohlbegründet in der Theorie und durch die Erfahrung erprobt. Wir nennen es das deutsche, obwohl wir wohl

---

*) Forst- und Jagd-Zeitung. 1854. S. 6.

**) Man sagt Meiler, Mieler, Mailer. Die beiden ersten Ausdrücke sind gleich richtig, sowohl nach ihrer Anwendung im gemeinen Leben als auch in der Büchersprache, der Letzte dagegen ist veraltet.

wissen, daß es gar viele Wälder in Deutschland giebt, wo man bedeutende Abweichungen davon finden wird. Die Bezeichnung haben wir als Gegensatz von der italienischen, slavischen, schwedischen u. s. f. Verkohlungs-Methode gewählt und damit die Hoffnung ausdrücken wollen, daß diese Schrift zur Verbreitung der von uns deutsch genannten Methode in Deutschland beitragen möge. Nachdem wir also diese beschrieben haben, werden wir zu der wesentlich abweichenden italienischen Verkohlungs-Methode in stehenden Meilern übergehen, dann diejenige in liegenden Meilern betrachten und endlich eine Vergleichung dieser verschiedenen Methoden anstellen.

Erste Abtheilung.

Die deutsche Verkohlungs-Methode.

§. 29.

Vom Holze im Allgemeinen.

Alle Holzarten sowohl als auch alle Holzsorten können in stehenden Meilern verkohlt werden. Das Holz sei so stark wie es wolle, oder so schwach wie es im Walde vorkommt, seine Verkohlung ist möglich und auch unter besonderen Umständen vortheilhaft. Selbst Nadelholzzapfen liefern noch eine, zu manchen Zwecken ganz brauchbare Kohle. Im Allgemeinen gilt die Regel, daß kein frisches, noch saftreiches Holz zur Verkohlung abgegeben werden darf. Trockenes Holz ist eine Hauptbedingung eines guten Ausbringens und es erleichtert die Arbeiten des Köhlers, das Heranrücken des Holzes und Richten des Meilers ungemein. Es muß daher wenigstens ein oder zwei Jahre an einem luftigen und sonnigen Orte austrocknen; steht es aber feucht und dumpfig,

z. B. in geschlossenen Beständen, so ist es meist vortheilhafter, das Holz bald nach der Hauung zu verkohlen, weil es leicht stockig wird und frisches Holz eine bessere Kohle und ein besseres Ausbringen giebt, als stockiges. Diese Regel ist besonders bei Laubholz zu beachten, weil dieses eher stockt als Nadelholz. Besonders findet das rasche Stocken bei allen runden Laubholzknippeln, den Aesten und bei Durchforstungsholze statt. Auch unter für die Abtrocknung günstigen Umständen bemerkt schon im zweiten Jahre die Anfänge der Zersetzung, indem das Holz so mürbe wird, daß man starke Knippel mit Leichtigkeit zerschlagen kann.

Oft wird es in solchen Fällen vortheilhaft, das Holz aus den Beständen heraus in's Freie transportiren zu lassen, um es dort länger und besser zu erhalten. Es handelt sich da allein um die Kosten der Bringung. Würden diese durch den Mehrgewinn an guter Kohle gedeckt, so wird es gerathen sein, dazu zu schreiten. Je stärker das Holz ist, desto länger muß es trocknen.

Flößholz wird ebenfalls leicht stockig und fault rascher. Man muß dasselbe so bald als möglich aus dem Wasser ziehen oder zur besseren Abtrocknung in hohe Stöße mit mindestens 3 Fuß Zwischenraum setzen. Kann man diesem die Richtung von Ost nach West geben, desto besser, weil dadurch das Austrocknen beschleunigt wird. Hierauf kommt aber viel an, weil man sonst von geflößtem Holz wesentlich schlechtere Kohlen erhält. Trocknet es rasch und blieb es nicht lange im Wasser, so ist der Ausfall gegen ungeflößtes Holz ein geringer. Die neuen Versuche von Nördlinger haben dieses gegen die früherere Angabe von Werneck in's rechte Licht gestellt.

Anbrüchiges Holz giebt immer eine schlechte, oft eine ganz unbrauchbare Kohle und darf eigentlich gar nicht verkohlt werden. Wenn indessen die Umstände dazu zwingen sollten, solches angefaultes Holz benutzen zu müssen, so ist unumgänglich nothwendig, daß die faulen Stellen sorgfältig

abgeputzt werden*). Man bringt dann nur den noch festen, innern Kern in den Meiler, welcher eine brauchbare Kohle giebt. Doch muß solches anbrüchiges Holz immer bald verkohlt werden, weil es an der Luft nachfault und dann, um zweckmäßig gebraucht werden zu können, eine doppelte Arbeit des Abputzens erfordert, oder aber ganz verdirbt. Eben so muß solches Holz für sich allein verkohlt werden, weil es nur dann ein ziemlich gutes Ausbringen giebt und den bessern Holzsorten beim Verkohlen nicht schadet.

Faules Holz ist zum Verkohlen unbrauchbar.

§. 30.

Vom Zurichten des Holzes.

Die verschiedenen Holzsorten bedürfen eine besondere Zurichtung. Dieselbe für die Verkohlung ganz zweckmäßig vorzunehmen, ist von der größten Wichtigkeit und sichert zum großen Theil den guten Gang derselben. Man kann daher nicht strenge genug auf die Befolgung nachstehender Vorschriften sehen.

1) Stamm- oder Scheitholz darf nicht in runden Klüften abgegeben werden. So wie es über einen Fuß im Durchmesser hat, muß es einmal gespalten werden, ist es stärker, so ist wohl ein 3—4maliges Spalten nöthig**). Die beste Scheitlänge ist bei hartem (schwerem) Holze 5 Fuß, bei

*) Alte, oft über der Erde fast abgefaulte, Stöcke haben noch einen festen brauchbaren Kern. Am Harze hat man von solchem Holze, s. g. Roden, viele tausend Klafter verkohlt.

**) Wie wichtig ein entsprechendes Kleinspalten für die Köhlerei ist, geht auch aus nachstehenden Versuchen hervor, welche auf der Badischen Eisenhütte St. Blasien im Schwarzwalde angestellt und uns aus officiellen Quellen mitgetheilt sind. Wir geben hier nur die Gewichtsresultate, da die nach dem Gemäß stets eine gewisse Unsicherheit für den haben, welcher die Art des Messens nicht genau kennt. Das Holz war durchgehends von der Weißtanne. Bei dem ungespaltenen waren es nicht runde, große Klüfte, sondern nur

weichem 6 Fuß, abgesehen davon, daß man, je länger das Holz, desto weniger dicht zu klaftern vermag. Ist das Holz länger, so sind die Klüfte schwer zu regieren, wodurch, weil beim Richten oft zwei und mehrere Menschen anfassen müssen, viele Kräfte unnütz verschwendet werden; ist es aber kürzer, so erfordert das Richten im Verhältniß mit der eingerichteten Holzmasse, durch die Vermehrung der Handgriffe, zu viele unnütze Zeit. Aeste und Zacken müssen scharf abgehauen werden, weil sonst weder die Klüfte dicht gelegt, noch der Meiler dicht gesetzt werden kann.

2) Stock- und Wurzelholz. In vielen Ländern Deutschlands wird ein großer Schatz an Stock- oder Wurzelholz (Stuckenholz, Stubbenholz) noch unbeachtet der Erde gelassen, wenngleich das Ausroden der Stöcke jetzt fast überall, wenigstens in den Nadelholzwäldern, betrieben wird, denn es geschieht dasselbe nicht vollständig genug, es bleiben meistens noch zu viele Wurzeln in der Erde. Unter allen deutschen Waldungen ist es vorzugsweise der Harz, wo die Gewinnung der Stöcke so betrieben wird, wie es einer weisen Holz-Deco-

---

grobe Scheite, welche zu handlichen Stücken durchgespalten wurden. Die Qualität des Holzes war ganz gleich. Erfolge:

I. Versuch. Zu jedem Probemeiler verwendet: 17,5 Klftr. Scheit- u. 4 Knippelholz.				II. Versuch. Zu jedem Probemeiler verwendet: 19 Klafter Scheitholz.			
Ungespalten.		Gespalten.		Ungespalten.		Gespalten.	
Gewicht der Kohlen. ℔	Gewichts-Ausbring. per Klftr. ℔	Gewicht der Kohlen. ℔	Gewichts-Ausbring. per Klftr. ℔	Gewicht der Kohlen. ℔	Gewichts-Ausbring. per Klftr. ℔	Gewicht der Kohlen. ℔	Gewichts-Ausbring. per Klftr. ℔
14135	657,4	15289	711,1	11025	580	12604	663,3
	Plus	1154	43,7	Plus	—	779	83,3

Das Total-Ausbringen war also größer, das Gewicht einer Wanne à $5^5/_9$ Cubikfuß durchschnittlich um 3 Pfund geringer.

nomie angemessen ist, und kann dieses Gebirge darin als Muster aufgestellt werden *).

Das Stockholz kann natürlich in keiner bestimmten Form abgegeben werden, da man es nehmen muß, wie es die Natur giebt. Es wird vorzugsweise von Fichten, Kiefern, Eichen und Buchen benutzt, kann aber von allen Holzarten mit gleichem Vortheile verwendet werden, wenn die Kosten der Rodung nicht zu hoch sind. Fichten roden sich am besten, dann Kiefer und Eiche. Zur Stockrodung hat man verschiedene Maschinen vorgeschlagen und angewendet, es ist hier nicht der Ort, darüber wie über die Ausführung der Stockrodung überhaupt zu handeln, nur die Bemerkung muß hinzugefügt werden, daß es bei der Rodung für die Verkohlung nothwendig wird, so rein wie möglich zu roden, weil eine gewisse Masse kleines Wurzelholz zum dichten Richten der Meiler erforderlich ist. Beim Nadelholze kann man die Wurzeln bis zu 1″ Stärke am spitzen Ende aushalten, beim Laubholze aber nur bis zu 2″, weil letztere in geringerer Stärke zu loses Holzgefüge haben. Die Stockhöhe ist bei starken Stämmen auf 2½′ zu bestimmen, bei schwächern kann sie bis auf 18″ herabgehen. Bei starkem Holze und niedriger Stockhöhe wird das Spalten zu kostbar. Das Spalten muß sogleich ordnungsmäßig von den Holzhauern geschehen, Nachspalten durch die Köhler vermehrt die Kosten. Es geschieht mit Keilen und dem Hebebaum, in besondern Fällen thut das Pulver mit Anwendung der Sprengschraube (F. u J. Ztg. 1841 S. 465) gute Dienste.

Runde Stöcke dürfen in der Regel nicht passiren. Stöcke unter 1′ Durchmesser müssen einmal, solche von mehr als 1′ im Durchmesser müssen in 4 Theile gespalten werden, stärkere noch öfter. Bei Stockholz ist es indessen oft unver-

---

*) Ueber das Stockroden am Hannöver'schen Harze giebt die in v. Wedekind, Neue Jahrb. 1853 abgedruckte Holzhauer-Instruktion beachtenswerthe Notizen.

meidlich, große Stücke einzusetzen, weil es unverhältnißmäßig viel kosten würde, dieselben so klein zu spalten, wie man es wohl wünschen möchte. Nothwendig ist es, mit ganz besonderer Sorgfalt auf eine gehörige Bearbeitung der Stöcke und Wurzeln zu sehen, und es ist strenge darauf zu halten, daß alle Kniee, hervorstehende Zacken rc. rein abgesägt werden, um jedem Stücke nach Möglichkeit eine regelmäßige Form zu geben. Es wird dadurch das dichte Richten erleichtert, oder eigentlich erst möglich gemacht. Man kann annehmen, daß die Mehrkosten mit dem Mehrgewinn, sowohl hinsichtlich der Holz- als auch der Kohlenmasse, in einem richtigen Verhältnisse stehen. Ebenfalls sind die Stöcke von allen Steinen, welche oft fest in denselben verwachsen sind, und von der Erde sorgfältig zu reinigen, weil derartige fremde Körper bei der Verwendung der Kohle nachtheilig einwirken.

Bei der Abgabe des Stockholzes ist es vortheilhaft, einiges Langholz mit abzugeben, weil dieses zweckmäßig angewendet werden kann, dem Meiler die nöthige äußere Dichtigkeit zu geben. Auch ist darauf zu achten, daß in einer bestimmten Holzmasse das kleine Wurzelholz mit dem starken Holze in einem richtigen Verhältnisse steht, weil es sonst unmöglich ist, den Meiler gehörig dicht zu richten.

3) Knippel- oder Prügelholz von 3—6″ Durchmesser bleibt gewöhnlich rund und man giebt ihm am besten eine Länge von 4′, weil es dann mehr gerade bleibt und man es am vollständigsten aushalten kann. Die Aeste und Zacken sind dicht am Stamme abzuhauen. Zuweilen ist es vortheilhaft, dieses Holz in Bündel von bestimmten Dimensionen zusammen zu binden, weil dadurch der Transport, bei welchem leicht die Knippel, wenn sie nicht zusammengebunden sind, verloren gehen und die ganze Behandlung beim Richten des Meilers erleichtert wird. Dieser Fall tritt namentlich überall da ein, wo dieses Prügelholz aus den Durchforstungen genommen wird und aus denselben an entferntere Verkohlungsplätze geschafft werden muß.

4) Astholz oder Reisig kann bis zu 1″ am spitzen Ende noch mit Vortheil zur Verkohlung ausgehalten werden. Es erfolgt entweder vom Abholze stärkerer Bäume oder aus den Durchforstungen. Laubholz Astholz, meist sehr unregelmäßig gewachsen, muß sorgfältig in den Krümmen durchgehauen werden. Nadelholzäste, besonders von alten Stämmen, geben eine treffliche Kohle; ihre Zurichtung ist einfach, es bedarf nur ein glattes Abhauen der kleinen Zweige. Das Durchforstungsholz und das Holz aus Niederwäldern, meistens gerade gewachsen, bedarf ebenfalls eine weitere Zurichtung nicht. Reisig in Wellen zusammen zu binden ist nicht rathsam, weil es schwer zu vermeiden ist, daß diese nicht sehr sperrig sind und dann mit denselben nicht dicht genug gerichtet werden kann. In den meisten Fällen wird dasselbe auch kostbarer sein als das gewöhnliche Aufarbeiten. Nur bei weiten Transporten können die bei dem Knippelholze angegebenen Vortheile dazu veranlassen.

Langholz und Stockholz kann mit einander verkohlt werden, insofern es von einer Holzart ist. Beim Stockholze giebt es ein besseres Kohlenausbringen, wenn man das Langholz zum Ausfüllen der Zwischenräume benutzt, als wenn man ersteres für sich allein verkohlt. Allein Stockholz mit Reisig oder Knippelholz unter einander in ein und demselben Meiler einzurichten, ist unzweckmäßig, weil das stärkere Holz mehr Hitze bedarf, als das geringere, so daß ersteres noch roh bleibt, während letzteres verbrennt. Die Trennung dieser Holzsorten ist daher sowohl wegen des Verkohlungsprocesses, als auch wegen des Verbrauchs der Kohle (vgl. §. 32) bei den verschiedenen technischen Processen durchaus nothwendig.

§. 31.

Vom Aufklaftern des Holzes.

Bei der Abgabe des Holzes zur Verkohlung ist die Art des Aufklafterns von besonderer Wichtigkeit, weil dieselbe auf

dessen Austrocknung und auf die im Klafter enthaltene Holzmasse von dem größten Einflusse ist. Da man bei der Köhlerei im Großen das Ausbringen stets nach dem Volumen berechnet, hat man danach zu sehen, daß die Klaftern so dicht gesetzt werden wie möglich, weil ein Gleiches beim Richten des Meilers zu geschehen hat. Außerdem verliert man auch alles Anhalten für eine Beurtheilung der Arbeit.

1) Scheithoz. Die Klafterhöhe ist meistens eine fest bestimmte, ebenso das zu gebende Schwindmaaß, das Darrscheit. Beides darf durchaus nicht überschritten werden, sonst giebt man sich argen Täuschungen hin, (wie das noch mehr geschieht als man glauben sollte), um mit einem guten Ausbringen zu glänzen. Das Klafter ist vollkommen dicht zu setzen, man hat ihm zwei Stangen als Unterlager zu geben, damit das Holz nicht unmittelbar am Boden stehend, besser austrocknet. Beim Aufsetzen größerer Masse an einer Stelle sind Zwischenräume zu lassen, wie solches in §. 29 beim Aufsetzen des Flößholzes bemerkt wurde.

2) Stockholz. Man hat hierbei verschiedene Methoden:

Die Blässen-Klafterung, besonders am Harze gebräuchlich. Man richtet die Stöcke an den langen Seiten des Klafters so, daß die gespaltene Seite nach außen steht. Das Innere des Klafters und die Zwischenräume werden mit Stöcken und kleinen Wurzeln nach Möglichkeit ausgefüllt. Die breiten Seiten des Klafters versieht man mit Pfahlholz, d. h. man legt an die Klafterpfähle eine Reihe Kluft- oder Scheitholz (siehe Zeichnung auf Seite 104). Bei reinen Abtrieben im Nadelholze, wo man mehrere Jahre nachher die Stöcke rodet, ist oft das Anlegen dieses Pfahlholzes nicht möglich, weil man dasselbe in der abgeräumten Hauung nicht erhalten kann. Kann man es bekommen, so ist die Verwendung desselben gut und nützlich, weil die Scheite vortheilhaft zum dichten Richten des Meilers und zum Ebnen der äußern Fläche angewendet werden können, welches im Allgemeinen einen günstigen Einfluß auf die Kohlen-Production zeigt. Regel ist außerdem,

zwischen dem Stockholze kein Langholz zu dulden, weil dieses den Betrügereien der Holzhauer die Hand bietet und man leicht, da Stockholz mehr Rodelohn kostet, als Langholz Hauerlohn, höhere Löhne bezahlt, als der Arbeit angemessen sind. — Man kann auf die angegebene Weise sehr dicht klaftern. Der Verfasser hat selbst vielfach Stockholz untersucht, wo in einem Harzer Malter von 80 C.′ Raum 48, selbst 50 C.′ feste Masse enthalten war.*) —

Die Quer-Klafterung wird die genannt, wo die Stöcke nach der Quere oder Tiefe des Klafters so eingelegt werden, daß die Wurzelenden derselben an beiden langen Seiten hervorstehen. Eine Grundbedingung dieser Methode ist gleiche Länge der Stöcke, und diese zu erlangen ist oft nicht ohne Schwierigkeiten. Sie wird an vielen Orten der vorigen vorgezogen, weil man behauptet, daß man dichter richten und die Holzhauer schärfer controliren kann.

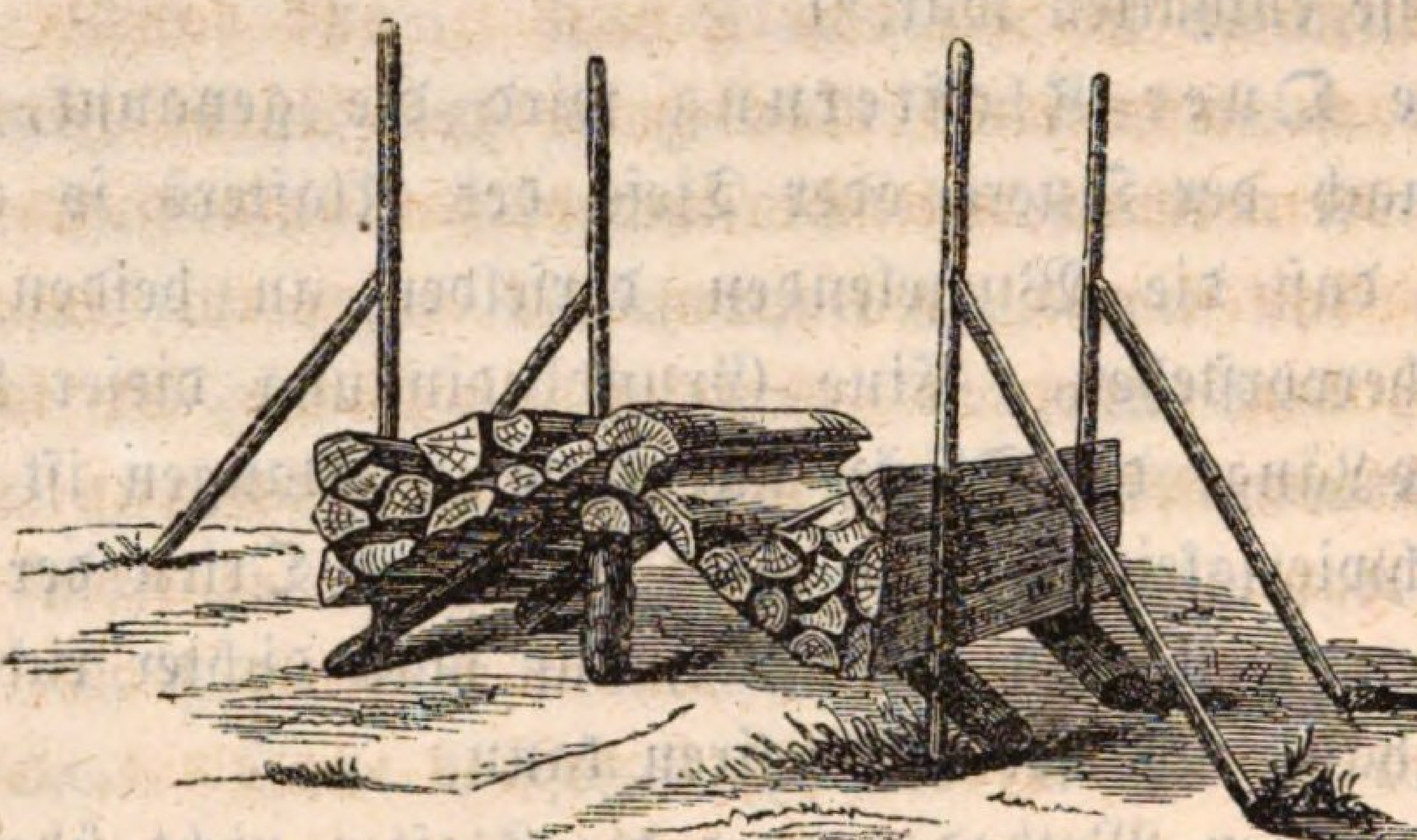
Bei beiden Methoden darf die Klafter nicht über 4 Fuß breit und die Höhe nicht über 5 Fuß sein, weil das Heben der schweren Stöcke auf größeren Höhen zu viel Anstrengung erfordert, auch nicht so dicht geklaftert werden kann. Immer soll die Klafter auf Unterlager, welche die ganze Unterfläche bedecken, aufgesetzt werden. Beides trägt zum Austrocknen wesentlich bei. Daß diese besser erfolgt, ist ein beachtenswerther Vortheil der Quer-Klafterung, welche im Allgemeinen den Vorzug verdient.

Die Bock-Klafterung (Bockmalterung) wurde im Harzer Forstverein (vgl. Verhandlungen Jahrg. 1855 S. 44) auf den Grund angestellter Versuche von dem Revierförster Gleitz in Zellerfeld vorgeschlagen, und mit obigem Namen deshalb bezeichnet, weil die Klafter auf einem kleinen Gerüste, welches einem Sägebocke gleicht und das in der Mitte 12″

*) In Sachsen gilt für die Klafter von 108 C.′ die Reductionszahl 52 zur Verwandlung in feste Masse. Waren sie so gut gesetzt, wie am Harze, würden sie 67,5 C.′ f. M. enthalten müssen.

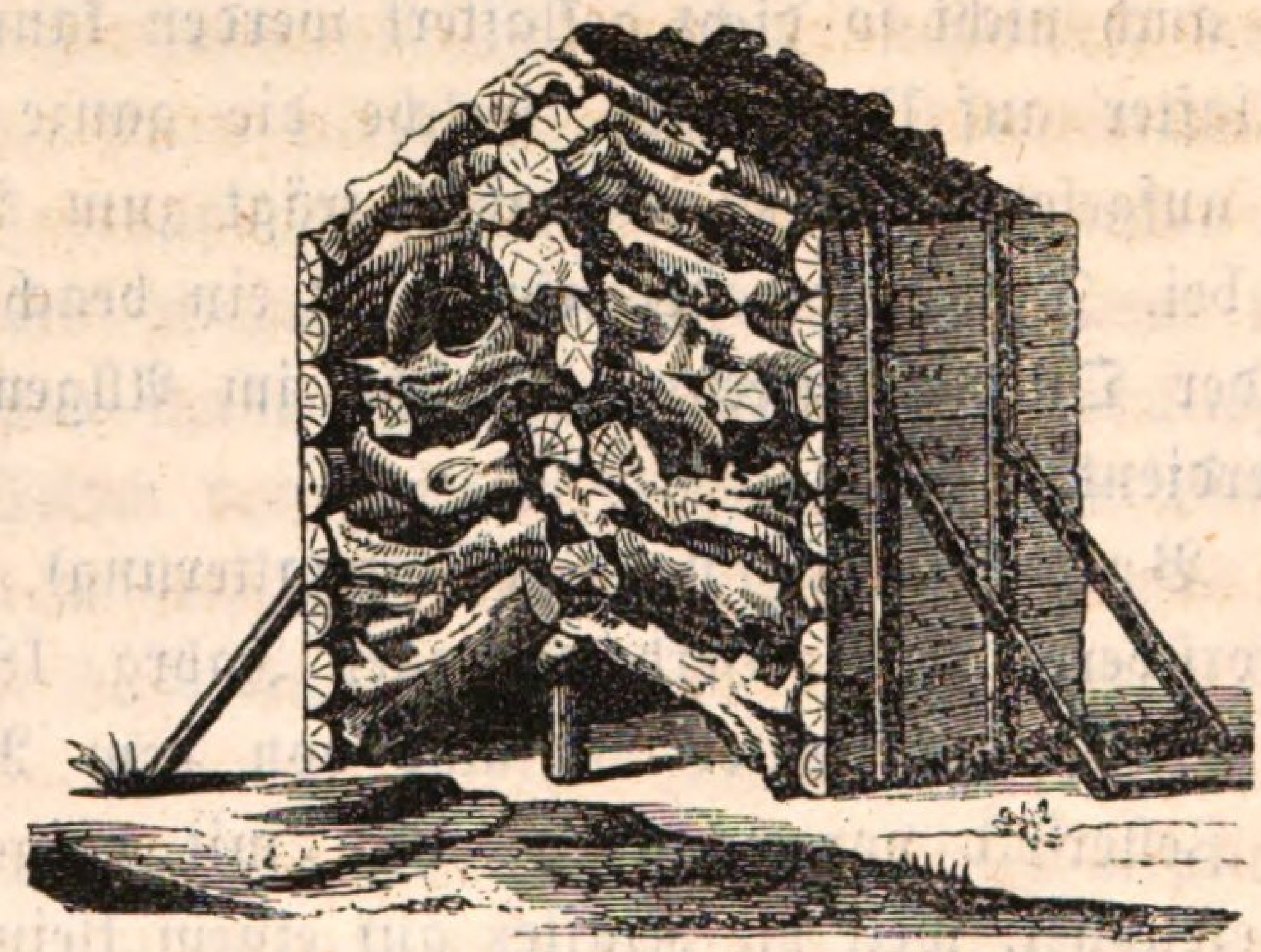
über dem Boden steht, aufgesetzt werden. Das Holz kommt dadurch nicht nur vom Boden, sondern es erhält unter sich einen förmlichen Zugkanal, wodurch das Abtrocknen wesentlich befördert werdeu muß, sowie auch die dachförmige Bildung oben auf dem Klafter in dieser Beziehung günstig wirkt. Die beigedruckten Zeichnungen (Fig. 14 u. 15) werden die Con-

Fig. 14.



Anfang eines Bockmalters von Scheitholz.

Fig. 15.



Bockmalter von Stockholz.

struction ohne specielle Beschreibung klar machen. Gleitz fand, daß drei Bockmalter à 80 C.′ Raum in fast einem Jahre 2306 Pfd. leichter geworden waren, drei nach der alten Weise gesetzte nur 1545 Pfd., mithin erstere 761 Pfd., nahezu eine

Pferdelast am Gewichte mehr verloren hatten. Auch bei der Kohlung hatte sich ein gleich günstiger Erfolg für die Bockklafter herausgestellt. Diese Methode ist bei allen Sortimenten anwendbar, besonders auf nassem Boden, in Durchforstungen ꝛc., weniger an steilen Bergen, wo die Klafter leicht einfallen. Sie ist rationell und verdient weiter verbreitet zu werden.

3) Knippel- oder Prügelholz wird ebenso auf Unterlagen aufgesetzt, wie das Scheitholz, und dasselbe gilt

4) Vom Ast- und Reisigholze. Wohlfeiler ist es jedenfalls, wenn man diese Sortimente gar nicht durch Holzhauer aufarbeiten und ausklaftern läßt, sondern dem Köhler die Darstellung seines Holzes selbst überläßt. Er kann es wohlfeiler thun, weil er eine große Menge Handgriffe erspart. Hat man gute, zuverlässige Leute und eine genügende Aufsicht, so hat dieses Verfahren, wo man einem Köhler einen ganzen Schlag zum Abkohlen des Reisigs übergiebt, kein Bedenken, ja man kann ohne forstlichen Nachtheil selbst in den ersten Durchforstungen den Köhlern das Hauen des zu verbrauchenden Holzes überlassen. Werden aber die oben gestellten Bedingungen nicht erfüllt, so rathen wir zu diesem Verfahren nicht, weil, wenn auch nur ein geringer technischer Nachtheil, doch ein sehr großer forstlicher dadurch leicht entstehen kann.

§. 32.

Von der Trennung der Holzarten für die Verkohlung.

Eben so wichtig, wie sich die Trennung der verschiedenen Holzsorten darstellt, erscheint eine Trennung der Holzarten, und zwar: sowohl rücksichtlich des Ganges bei der Verkohlung selbst, als auch des Gebrauchs der Kohlen.

1) Um einen möglichst gleichen, guten Gang bei der Verkohlung zu haben, ist es nöthig, Holzarten unter einander zu mischen, welche so ziemlich einen gleichen Grad von Festigkeit

haben, demnach einen ziemlich gleichen Hitzgrad bedürfen. Man darf daher nicht die weichen Holzarten mit den harten in einen Meiler einsetzen. Es eignen sich demnach zum Verkohlen in einem Meiler:

a) Eichen, Buchen, Hainbuchen, Ulmen, Eschen 2c.

b) Birken, Erlen, Ahorn 2c.

c) Pappeln, Weiden, Aspen, Saalweiden, Roßkastanien, Linden 2c.

d) Fichten, Weißtannen, Kiefern, Lerchen.

Muß man aber Nadelhölzer mit Laubhölzern zusammen verkohlen, so passen sich am besten zu den Nadelhölzern die Pappeln und Weiden, weniger die Birken, Erlen und Ahorn, die zuerst aufgeführten muß man aber nicht mit den übrigen Holzarten zusammen bringen. Die Lerche und Kiefer stehen den schweren Laubhölzern am nächsten.

2) Auch in Beziehung auf den Gebrauch der Kohlen ist eine Trennung der Holzarten nöthig, weil nicht alle Kohlen bei der verschiedenen technischen Benutzung auf eine gleich zweckmäßige Weise und mit dem größten Vortheil verwendet werden können, welches schon oben am Schlusse des §. 81 angedeutet wurde. Es bedarf ein Eisen-Hohofen eine andere Kohle als ein Eisen-Frischfeuer, eine Silberhütte eine andere Kohle auf dem Schmelzofen als bei dem Frischen u. s. f. Ein Grobschmied kann eine andere Kohle gebrauchen, als ein Schlosser oder Gold- und Silber-Arbeiter u. s. w. Ein stärker wirkendes Gebläse kann eine dichtere, festere Kohle leichter zerstören, als ein schwaches, und ebenso verschiedenartig, wie die Anwendung der Kohle ist, eben so verschieden muß auch die entsprechend nützlichste Auswahl für diese verschiedenen Zwecke sein.

Ganz besonders zeigt sich dieses beim Eisenhüttenbetriebe. Werden bei dem Hohenofen die Kohlen nach dem Gewichte verwendet, so ist die Holzart, voraus sie dargestellt wurde, ohne Bedeutung, wohl aber da, wo man nach dem Gemäße die Kohlen aufgiebt. Will man aber im Hohenofen

Roheisen für weiches, zähes Stabeisen erblasen, so haben auch weiche Kohlen z. B. von Fichtenscheitholz den Vorzug. Die Frischfeuer erfordern eine andere Stellung des Feuers bei harten, wie bei weichen Kohlen, sie durcheinander zu verwenden ist daher fehlerhaft. Kohlen, welche vor dem Gebläse in kleine Stücken zerspringen, wie z. B. Eichenkohlen, sind unvortheilhaft. Für den Betrieb sind die weichen, für Kohlenersparung gut ausgewählte harte Kohlen vorzuziehen. Nadelholzstockkohlen machen den Uebergang zu den harten. Birken, Erlen u. dgl. Laubholzkohle, ebenso fichten Astkohlen halten die Mitte zwischen harten und weichen. Alle rohen oder übergaren Kohlen haben einen nachtheiligen Einfluß auf den Frischproceß. Zur Fabrikation von zähem Materialeisen, wie zu Drath, Blech u. dgl., zur Rafinirstahlfabrikation sind weiche Kohlen, besonders von Fichtenscheitholz, zur Rohstahlfabrikation buchen Kohlen am vortheilhaftesten u. s. f. Man wird aus diesem Beispiele ersehen, wie wichtig die Trennung des Holzes nach Art und Sortiment für die zweckmäßige Verwendung der Kohle ist.

In Rücksicht auf die Anwendung im Großen stehen sich folgende Kohlenarten am nächsten:

a) Eichenkohle, besonders von altem Holze, prasselt, zerspringt im Feuer, ist deshalb im offenen Feuer, bei feinen Arbeiten nicht anwendbar; sie steht in dieser Beziehung allein, nur die Lerchenkohle nähert sich ihr. Die Eichenkohle verträgt ein starkes Gebläse.

b) Buchen-, Hainbuchen-, Ulmen- und Eschenkohle bedürfen ein kräftiges Gebläse. Sie können übrigens zu allen technischen Gewerben und bei den meisten Hüttenprocessen vortheilhaft angewendet werden.

c) Ahorn-, Birken-, Erlen-, Pappeln-, Weiden-, Linden-, Fichten-, Kiefern- und Weißtannenkohlen sind ziemlich von gleicher Beschaffenheit und Wirkung. Ihre Anwendbarkeit dürfte wohl in jeder Beziehung fast gleich sein. Die drei

zuerst aufgeführten sind mit der Kiefer diejenigen, welche den unter b bemerkten am nächsten kommen.

Danach sind also die verschiedenen Holzarten zu trennen und am leichtesten wird sich dieses in der Regel beim Hiebe derselben vornehmen lassen. Eine Trennung der Kohlen, sowohl im Walde, als auf den Hüttenplätzen, ist oft nicht möglich; ist sie aber auch möglich, so verursacht sie Kosten und man hat bei dem häufigen Durcharbeiten einen nicht unbedeutenden Verlust an den Kohlen-Theilchen, welche sich dabei abstoßen und als Kohlenstaub verloren gehen.

Ein sorgfältiges Aushalten und Bearbeiten des Holzes, wir wiederholen es noch ein Mal, ist eine Hauptbedingung einer guten Verkohlung und muß daher darauf mit der größten Sorgfalt und Strenge gesehen werden.

§. 33.

Vom Anbringen des Holzes an die Kohlstellen.

Das Anbringen des Holzes zur Kohlstelle geschieht entweder vor Beginn der Köhlerei oder es wird durch den Köhler selbst besorgt. Die verschiedenen Methoden der Holzbringung durch Flößerei, durch Riesen, vermittelst Spann- oder Menschenkräfte u. s. f. hier zu erörtern, würde zu weit führen. Einige Andeutungen sind im §. 102 gegeben. Die Oertlichkeit erfordert dabei so vielfache Berücksichtigung, so mannigfache, oft sehr kostspielige Anlagen, daß alles das ein besonderes Studium verlangt. Ebenso ist auch die Gewohnheit der Arbeiter und Landessitte zu berücksichtigen, welche zu ändern nicht in unserer Macht steht.

Man mag nun aber das Holz zur Kohlstelle schaffen, auf was für eine Weise man will, so muß es immer so zeitig angebracht und so um und neben dem Meiler aufgesetzt werden, daß es gehörig austrocknen kann und daß es der Köhler beim Richten möglichst zur Hand hat. Ebenso ist auf eine zweckmäßige Vertheilung des Holzes an die Kohlstellen zu achten, damit

nicht eine zu viel, die andere zu wenig hat. Der Controle wegen sind die angebrachten Holzstöße zu numeriren und die darin befindliche Klaftersumme an dieselben zu schreiben.

Liegt das Holz dem Köhler so nahe, daß er es mit den Pferden, welche er übrigens zu seinem Geschäfte bedarf, oder durch Menschen ohne besondere Beschwerde anbringen kann, so ist es wohlfeiler, das Anbringen demselben zu verdingen. Es wird dieses meistens der Fall sein, wenn das Holz auf einem Schlage steht. Die Beobachtung der forstpolizeilichen Bestimmungen um Schonung der Culturen oder des Aufschlages u. dgl. m. liegen dem Köhler selbstverständlich ob und bei einer nur irgend entsprechenden Controle wird ein Nachtheil durch diese Einrichtung nicht entstehen.

§. 34.

Von der Holzmasse, welche zu einem Kohlenhai*) gerechnet werden muß.

Die Holzmasse, welche ein Köhler im Laufe einer Kohlungszeit zu verkohlen hat, muß in Ansehung der Kosten, der Einrichtung und Ausführung der Köhlerei besonders berücksichtigt werden.

Es wird dabei vorausgesetzt, daß:

1) Der Köhlermeister mit 2 Knechten und 2 Jungen arbeitet**),

---

*) Hai oder Häu, gleichbedeutend mit einem Kohlenschlage.

**) Unzweckmäßig ist es, wie wir es z. B. bei ausgedehnter Köhlerei im Banate u. a. a. O. fanden, daß man nur zwei Mann zusammen kohlen läßt (in einer s. g. Köhlerkühre), denn entweder wird die Arbeitskraft nicht gehörig ausgenutzt oder es leidet die Arbeit. Die Erfahrung hat es auch bewiesen, daß bei dem Arbeiten unter einem tüchtigen Köhlermeister bessere Köhler erzogen werden und ein guter Betrieb eher durchgeführt werden kann, als da wo jeder einzelne Arbeiter gleich viele Rechte und Pflichten hat. Die Sache ist auch finanziell nicht unwichtig. Im Banate verkohlen 2 Mann im Sommer höchstens 200 Klafter à 108 C.' bei sehr raschem Gange

2) daß die Kohlungszeit von Anfang Mai bis Ende October angenommen wird und

3) daß die Rede hier von einem großen Kohlungswesen ist, wo für ausgedehnte Werke eine bedeutende Kohlenmasse producirt werden muß.

Die zweckmäßigste Größe eines Kohlenhai's für ein Personal wie angegeben und wenn der Köhler die Arbeit auf einem Schlage zusammen hat, ist, wenn in einem Sommer 800 bis 850, höchstens 900 Klafter zu 100 C.' *) verkohlt werden. Ist der Hai weitläufig, mit vielen Stellen und weiten Wegen, bei Durchforstungen oder dergleichen, so muß die Holzmasse kleiner sein.

Weniger Holz, wie eben angeführt, zu geben, ist nicht vortheilhaft, weil dann die Generalkosten verhältnißmäßig zu hoch werden; die einmal gemachten Anlagen, wie Stellen, Windschauer, Wege ꝛc. werden nicht genug benutzt und der Köhler hat nicht Arbeit genug.

Mehr Holz dagegen zur Verkohlung in einem Jahre zu bestimmen, ist unzweckmäßig, weil der Köhler der Arbeit nicht ordentlich vorstehen kann, und die Kohlenproduction durch starkes Treiben des Feuers oder durch Mangel an gehöriger Abwartung der im Feuer stehenden Meiler leiden wird; oder es muß die Verkohlung zu früh im Jahre anfangen und kann erst spät beendigt werden. Beides ist im höchsten Grade nachtheilig, sowohl in Betracht der zu liefernden Kohlenmasse, als auch in Rücksicht der Kohlengüte.

Ausnahmen von dieser Regel können und werden vorkommen, allein nur als solche dürfen sie gestattet werden.

---

der Feuerarbeit, am Harze (2 Jungen für einen Mann gerechnet) 4 Mann 850 Klafter, also gerade das Doppelte bei einer langsamen Verkohlung.

*) Wo es nicht ausdrücklich bemerkt wird, ist in dieser Schrift stets bei dem Holz und Kohlen das Raummaaß gemeint.

Dieses gilt von der eigentlichen Waldköhlerei, nicht von der Einrichtung, wo man an einem bestimmten Punkte eine große Masse Holz zusammengebracht hat. In solchen Fällen kann ein Meister mit 3 oder 4 Knechten und 2 Jungen noch einmal so viel Holz verkohlen als hier angegeben ist, weil er seine Arbeit dicht beisammen hat und nicht die Kräfte der Arbeiter durch unnütze Wege zersplittert werden. Weiter unten wird die Platz-Köhlerei noch specieller betrachtet werden.

§. 35.

Ueber die vortheilhafteste Größe der Meiler.

Die Größe des Meilers ist nicht gleichgültig, da diese einen wesentlichen Einfluß auf den Gang der Kohlung und das Ausbringen hat. Man ist in der Praxis über diesen Punkt sehr uneinig, daher findet man auch fast an jedem Orte verschiedene Grundsätze angewendet*). In Steiermark macht man Meiler, die 10,000 Cubikfuß Holz und mehr fassen**), auf dem Thüringer Walde***) setzt man dagegen wohl nur 800 ein, am Harze sind die größten Meiler etwa 5000—6000 Cubikfuß, im Banate bei der slavischen Methode 12—1300 (alles räumlich berechnet) groß u. s. f.

Die zweckmäßigste Größe ist die von 3—5000 Cubikfuß, in manchen Fällen sind auch die kleineren Meiler vortheilhaft anzuwenden.

Eine Vergleichung der Vortheile einer jeden Methode wird dieses näher darthun. Im Allgemeinen gilt, daß große Meiler diejenigen genannt werden, welche 3000

---

*) Praktische Abhandlung über die Verkohlung in großen und kleinen Meilern, von Späth.

**) Auf dem Hieflauer Kohlungsplatz setzt man gewöhnlich 50 Cub. Klftr. à 216 C.', aber auch Meiler von 62,25 Cub. Klftr. feste Masse.

***) Ueber Kohlung nach thüring'scher Waldart von Oettelt, 1789. Noch jetzt praktisch.

Cubikfuß räumlich und mehr fassen, dagegen in die kleinen Meiler nur 800—1600 Cubikfuß eingesetzt werden.

Die Vorzüge dieser kleinen Meiler sind:

1) Ist die Arbeit leichter, bei ungünstiger Witterung hat der Arbeiter das Feuer eher in seiner Gewalt und kann manche Unregelmäßigkeiten, die durch die Witterung herbeigeführt werden, vermeiden oder verbessern. Daher sind

2) die Kohlen in solchen Fällen dichter, schwerer und besser.

3) Soll das quantitative Ausbringen vortheilhafter sein. Endlich

4) Wird es auf ungünstigem Terrain leichter und wohlfeiler, eine kleine Stelle zweckmäßig anzulegen.

Große Meiler haben dagegen die Vorzüge, daß sie:

1) In Verhältniß der Größe ihrer Meilerstätte mehr Holz fassen und also auf einmal mehr Kohlen geben, daher

2) dem Walde weniger Forstgrund entziehen, welches z. B. in Schlägen, Durchforstungen rc. ein großer Vortheil ist.

3) Die Anlage vieler Stellen ist nicht nöthig. An steilen Bergwänden, auf sumpfigem Boden, wo die Vorrichtung der Stellen kostbar ist, wird bei den großen Meilern gespart.

4) Der Holzverlust, der bei der Bekohlung jeder neuen Stelle mehr oder weniger eintritt, wird bei gleichem Holzquantum geringer, weil man weniger Stellen braucht.

5) Große Meiler liefern im Verhältniß zu ihrer Gesammtkohlenmasse weniger Quandelkohlen, weil diese fast in jedem Falle in gleich großer Masse erfolgen, indem die Ursachen ihrer Bildung immer gleich wirkend sind.

6) Sie erfordern verhältnißmäßig weniger Decke, Stübbe rc.*)

---

*) Die zum Bewerfen nöthige Erde mit kleinen Kohlen gemischt nennt man Stübbe, Gestübbe, Lösche, der Harzer Dreck.

7) Der Köhler gewinnt an Zeit und spart an Arbeit, sowohl bei dem Richten, Bedecken ꝛc., als auch besonders bei der Wartung der Meiler, weil ein großer Meiler eben so leicht gewartet ist, als ein kleiner. Am Harze würde man z. B. ohne einen unverhältnißmäßigen Aufwand an Zeit, Geld und Menschenkräften, mit kleinen Meilern die nöthige Masse Kohlen nicht produciren können. Endlich

8) sind die Kosten eines einzelnen Meilers, z. B. Windschauer, Decke, Stübbe, Wasser ꝛc. und die Generalkosten, z. B. Wegekosten, Aufsichtskosten ꝛc., bei der Kohlung geringer, weil weniger Stellen, also weniger Abfuhrpunkte nöthig sind, weil ein Hai, der 6000 Cubikfuß Kohlen giebt, eben so leicht beaufsichtiget ist, als einer, der nur 4000 producirt.

Die Anhänger der kleinen Meiler haben die Behauptung aufgestellt, daß bei diesen die Kohlenproduction immer größer sei, als bei den großen Meilern. Allein das ist nicht richtig. Man vergleiche das Ausbringen auf dem Thüringer Walde mit dem am Harze, so wird man sich davon überzeugen*).

Im Allgemeinen verdienen, besonders bei einer größern Ausdehnung des Kohlenwesens, die größeren Meiler den Vorzug, wenngleich in manchen Fällen, wie bei der ersten Bekohlung neuer Stellen, bei der Verkohlung von geringen, weichen Holzarten, anbrüchigem oder ganz geringem Reisigholze, bei sehr ungünstiger Witterung ꝛc., kleine Meiler mit Vortheil angewendet werden können. Die ganz großen Meiler von 8—10000 Cubikfuß sind jedoch in der Regel nicht zu empfehlen, weil sie zu lange im Feuer stehen, wodurch die Güte der Kohlen vermindert wird.

---

*) Nach den Erfahrungen, welche der Verfasser selbst am Harze zu machen Gelegenheit hatte, ist im Durchschnitt das Ausbringen bei Fichten-Scheitholz auf 63—73 pCt. zu berechnen, während man am Thüringer Walde höchstens 50—60 pCt. ausbringt. Siehe Zeitschrift für das Forst- und Jagdwesen, mit besonderer Rücksicht auf Baiern, von Behlen. Neue Folge. 2. Bd. 1 Nr. 2. Hft. Forst- u. Jagd-Ztg. 1850. S. 119.

§. 36.

Von der Auswahl und Beschaffenheit einer Kohlstelle im Allgemeinen.

Eine Kohlstelle (Stätte, Stitte, Kohlgrube) nennt man überhaupt einen Platz, der behufs der Verkohlung besonders zugerichtet ist. Bei der Wahl desselben ist, außer der besondern Beschaffenheit des Bodens und der Gebirgsart, vorzüglich zu berücksichtigen:

1) daß dieselbe so wenig Arbeit erfordert wie möglich,
2) daß die Kohlenhölzer wohlfeil herangebracht und die Kohlen leicht und wohlfeil abgefahren werden können,
3) daß die zur Verkohlung nöthigen Bedürfnisse, als Wasser, Decke und Stübbe so nahe wie möglich zu haben sind,
4) daß die Stelle vor Ueberschwemmung gesichert ist und
5) daß der Meiler gegen den Wind so geschützt wie möglich liegt. Stellen im Bestande kohlen erfahrungsmäßig besser als die im Freien.

Die Stelle muß nach der gewöhnlichen Unterscheidung des Köhlers weder zu hitzig noch zu kalt sein, sie ist dann am besten, wenn sie einen Lehmboden mit Kies, Kalk und Dammerde vermischt hat. Reiner Lehmboden brennt sich leicht fest und giebt dann einen zu schwachen Zug oder eine kalte Stelle; felsiger sandiger, kiesiger Boden sind hitzig, mit einem starken und in der Regel ungleichen Zug. Feuchter, nasser, sumpfiger oder gar quelliger Boden giebt rohe*) Kohlen und die Stelle muß vorher trocken gelegt werden**). Immer ist es besser, einen zu scharfen, oder einen

---

*) Man muß rohe und rothe Kohlen wohl von einander unterscheiden, s. §. 17.

**) So richtig dieses im Allgemeinen ist, so giebt es doch Fälle, wo eine etwas feuchte Stelle einer sehr trocknen vorzuziehen ist, z. B. auf grobsandigem Boden, in sehr heißen Lagen oder bei trocknen Sommern.

zu geringen Zug auf der Stelle zu haben, als einen ungleichen, der durchaus vermieden werden muß. Ein zu geringer Zug ist besser, als ein scharfer, weil der erste nur auf den langsamen Gang der Kohlung einwirkt, letzterer aber gewöhnlich leichte Kohlen liefert. Ersterem ist auch leichter zu begegnen als Letzterem. Alte, schon bekohlte Stellen sind unter sonst gleichen Umständen immer am besten, und es ist vortheilhafter, diese selbst dann zu wählen, wenn auch durch den weitern Transport des Holzes, oder der andern Erfordernisse etwas höhere Kosten erwachsen. Dieser Vorzug der alten Stellen gründet sich darauf, daß selbst mit dem größten Fleiße bei neuen Stellen nicht immer der ungleiche Zug vermieden werden kann. Dieser wird erst durch mehrmaliges Bekohlen gehoben. Deßhalb entsteht bei der Bekohlung neuer Stellen immer ein Holzverlust, der durch sorgfältige Anlage derselben zwar vermindert, aber nie ganz gehoben wird. Bei sehr ungünstigen Umständen kann derselbe auf 20—25 pCt. steigen, wenn die Stelle zum erstenmale bekohlt wird. Gewöhnlich beträgt er bei weniger sorgfältiger Stellenarbeit 16—17 pCt., kann jedoch bei gehöriger Befolgung der unten gegebenen Regeln bis auf 8—10 pCt. herabgestimmt werden. Das zweite Mal hat sich die Stelle theils schon selbst verbessert, theils aber muß der Arbeiter die Fehler erkannt und gehoben haben, so daß man höchstens 4—6 pCt. Verlust rechnen kann, und mit dem dritten Meiler muß derselbe (in der Regel) ganz aufhören. Daher darf der Meiler die ersten Male nicht zu groß gemacht werden.

Es ist begreiflich, daß die unterliegende Gebirgsart einen wesentlichen Einfluß auf den Gang der Verkohlung hat. Da der Einfluß, den die Stelle auf den Erfolg der Verkohlung äußert, sehr bedeutend ist, so erscheint es nothwendig, die verschiedenen Gebirgsarten in dieser Beziehung etwas näher zu betrachten.

Die Einwirkungen der Gebirgsarten sind nach der Construction derselben verschieden. Die mehr oder mindere Zerklüftung, das Vorkommen in Massen oder in einzelnen Ge-

schieben und endlich die verschiedene Fähigkeit, Feuchtigkeit aufzunehmen und festzuhalten, bedingen diesen Einfluß, und es werden dadurch die verschiedenen Erscheinungen erklärbar.

Der Granit kommt in der Regel in großen Massen vor, die scheibenförmig abgesondert und zerklüftet sind. Nach der Verwitterung füllt er als Granitgrus die vielen Zwischenräume aus. Er ist den Quellen förderlich. Auf dem Granit geht die Verkohlung, besonders in nassen Jahren, zu scharf; eine sehr gute Meilerstelle giebt dagegen der Granitgrus. Für die Wasserleitung muß immer gesorgt werden.

Quarzfels erscheint in kleineren Zerklüftungen, von unbestimmt eckiger Form, mit vielen Gesteinsritzen. Die Berge und Einhänge sind schroff und zur Ansammlung von Feuchtigkeit sehr geeignet. Quarzfels hat einen sehr unregelmäßigen, scharfen Zug, die Stellen sind hitzig und oft zehrend, d. h. das Feuer erlischt nicht, auch wenn die Kohlung schon beendigt ist, glimmt in den Kohlen fort und fügt diesen einen nicht unbedeutenden Schaden zu.

Grauwake erscheint in meist dicht an einander gelagerten parallelen Schichtungen, welche fest sind und wenig aus dem Zusammenhange kommen. Der Zug ist regelmäßig und die Gebirgsart für die Verkohlung günstig.

Thonschiefer-Formation ist mit der Grauwake gleich zu setzen, auch der Kieselschiefer, nur zeigt sich dieser etwas hitziger.

Der dichte, feste Sandstein erscheint für die Verkohlung sehr günstig, wenn er nicht zu viel Feuchtigkeiten und ein lehmiges Bindemittel hat, weil er bei seinem gleichen Korne einen gleichmäßigen Zug haben muß. Ist er aber zerklüftet und mit Wasser geschwängert, so bedingt er einen scharfen Gang. Noch mehr ist dieses auf Meeressand der Fall.

Kalk-Gebirge. Ur- und Uebergangskalkgebirge, mit einem dichten, festen Gestein von gleichem Korne und wenig zur Ansammlung des Wassers geneigt, liefert gute Kohlenstellen. Der Flötzkalk, Jura- und Kreidekalk dagegen, meist

mit vielen unregelmäßigen, bald größeren, bald kleineren Zerklüftungen und Gesteinsritzen durchzogen, welcher in seinem Innern große Schlotten, Höhlungen oder Weitungen verbirgt, hat einen höchst unregelmäßigen und scharfen Zug. Die Verkohlung geht nicht nur zu scharf, sondern die Stellen sind auch zehrend, und geben leichte Kohlen.

Auf Flußgerölle geht wegen der so verschieden vorkommenden größeren und kleineren Geschiebe und wegen des meist bald unter der Oberfläche befindlichen Wasserstandes die Kohlung sehr unregelmäßig, die Stellen sind in der Regel hitzig.

Je nach diesen Eigenschaften des Bodens erfordert die Kohlenstelle eine verschiedene Bearbeitung. Jede Stelle muß von Unebenheiten und den auf derselben etwa befindlichen großen Steinen oder Klippen befreit werden, wobei oft ein Sprengen der letztern nothwendig wird.

Endlich verdient die Anzahl der Stellen, die man in einem Kohlen-Schlage anzulegen hat, noch eine besondere Berücksichtigung. Sie richtet sich natürlich nach der Menge des Holzes, das verkohlt werden soll; die Regel muß jedoch immer befolgt werden, so wenig Stellen wie möglich zu haben. In einem Kohlenhai von 800—850 Klaftern, kann der Köhler, bei der Anwendung von großen Meilern, mit 6—7 Stellen ausreichen, und wird sich so einrichten können, daß seine Arbeit immer an einander hängt. Bei Durchforstungen kann man eine größere Anzahl von Stellen nicht vermeiden, allein in den meisten Fällen ist es besser, einige Kosten auf den Transport des Holzes zu verwenden, als viele Stellen anzulegen, von denen die Mehrzahl nur einmal bekohlt wird.

§. 37.

Von der Verbesserung einer schlechten Stelle.

Um eine schlechte Stelle zu verbessern, hat man mehrere Mittel:

1) Alle Kohlstellen, die auf einem nur einigermaßen lockeren oder feuchten Boden angelegt werden, müssen eine Zeit lang, ehe das Holz auf dieselben kömmt, fertig zugerichtet liegen bleiben, damit sich die Erde setzen kann. Theils vermeidet man dadurch schon an und für sich die Ungleichheiten, theils aber wird man die Punkte, welche sich mehr gesetzt haben, wo also ein scharfer Zug zu vermuthen ist, leicht verbessern können. Wenn es möglich ist, die Stellen, welche im Frühjahre bekohlt werden sollen, schon den Herbst vorher zurichten zu lassen: so wird dieses einen nicht unbedeutenden Vortheil gewähren, weil dann die ganze Stelle sich durch die Winterfeuchtigkeit, den Frost ꝛc. setzen kann und man beim Anfange der Kohlung im Stande ist, die Unregelmäßigkeiten auszugleichen, und die Stelle vollkommen regelrecht zu machen. Man glaubt nicht, wie wichtig die Befolgung dieser Vorschrift ist, doch man versuche, lege einige neue Stellen im Herbste an und man wird staunen, wie verändert sie im Frühjahre sind. Der Praktiker wird einwenden, daß dieses zu viele Kosten mache; allein theils müssen die Kosten doch aufgewandt werden und theils wird der bessere Gang der Verkohlung diese reichlich ersetzen. Nur wenn alle mögliche Sorgfalt auf alle, auch die kleinsten Umstände bei dem Betriebe der Waldköhlerei verwendet wird, kann die so wünschenswerthe Vervollkommnung eintreten.

2) Auf jeder alten Stelle bleibt nach der Verkohlung ein Gemisch von kleinen Kohlen, verbranntem Laube, Moose, durchgebrannter Erde ꝛc., die Stübbe, zurück. Diese braucht man, mit etwas frischer Erde vermischt, zum Bewerfen des Meilers. Man kann aber eine neue Stelle sehr verbessern, wenn man mit einem Gemisch von Stübbe und Erde ½—1 Fuß hoch den Boden bedeckt, und die Unebenheit ausfüllt.

3) Auf hitzigen Stellen ist das Ueberfahren von Lehm, welches den Umständen nach bis zu 1 Fuß Höhe gesteigert werden kann, sehr zu empfehlen. Bei Stellen auf Flußgerölle,

wo sich die Meiler regelmäßig schütteten (s. §. 50), hat eine solche Lehmdecke diesen Uebelstand sofort gehoben.

4) In den meisten Orten, wo die Verkohlung betrieben wird, findet man eine Menge Reisig und sonstigen Abfall, der häufig gar nicht benutzt wird. Diesen lasse man auf die neuen Stellen bringen, dort verbrennen und dann die Asche rc. darauf ausstreuen. Oder

5) Dergleichen Holzabfälle bringe man in Haufen, bewerfe sie mit Erde und verkohle sie, wodurch man Stübbe sowohl zum Verbessern der Stelle, als auch zum Bewerfen erhält.

6) Unter allen Umständen, es kann nicht genug gesagt werden, wird sorgfältigere Bearbeitung der Stellen der erste wichtige Schritt sein, der zum vollkommnern Betriebe der Waldköhlerei führt. Dabei ist es von wesentlichem Vortheile, die Stellen mehr in die Höhe zu bringen, als es häufig geschieht. Gewöhnlich sind die Kohlstellen flach auf dem Boden angelegt, sehr oft sogar sind sie tiefer, als das sie umgebende Erdreich Das ist fehlerhaft, weil jeder Regen eine Menge Feuchtigkeit auf die Stelle bringt, die nicht leicht, oft aber gar nicht abziehen kann, besonders wenn die Abzugsgräben nicht offen erhalten werden. Eben so muß die Feuchtigkeit, die nicht selten in großer Menge aus dem Meiler ausfließt, auf der Stelle stehen bleiben. Beides gereicht aber dem Processe zum größten Schaden.

Bei ebener Lage hat eine angemessene Erhöhung der Stelle keine Schwierigkeit, an Bergen wird es dagegen schwieriger, aber auch selten so wichtig, weil hier Wasserabfluß genug ist. Die Kosten werden dadurch allerdings vermehrt, aber gewiß nicht ohne Zinsen und unnütz angelegt.

Kann man die Stellen nicht erhöhen, so muß unter allen Umständen für gehörig tiefe Gräben um dieselben gesorgt werden. Diese müssen wenigstens 1½—2 Fuß tief sein und immer offen erhalten werden. Die meist übliche Art, wie solche

Abzugsgräbe angelegt sind, ist häufig nur eine Beschönigung für die Faulheit der Arbeiter; in der That aber helfen sie wenig.

§. 38.

Von der Zurichtung einer alten, schon bekohlten Stelle.

Jede alte Stelle giebt schon von selbst den Platz, den man vorzurichten hat. Gewöhnlich ist sie mit Rasen überwachsen, und, je nachdem sie eine kürzere oder längere Zeit wüste gelegen, mehr oder weniger verwildert. Die erste Arbeit ist, die Stelle von Gestrüpp, Rasen, Moos, Wurzeln, Steinen u. dgl. so zu reinigen, daß man die Stübbe möglichst rein hat. Dann ist die Stelle zu ebnen, die Stübbe aufzuhacken, durchzuharken, von den Wurzeln, Steinen rc. zu reinigen und an den Rand der Stelle, welcher hiervon Stübberand genannt wird, zusammen zu bringen. Die erste dieser Arbeiten wird das Abschinden genannt. Ist auf diese Weise die Stelle möglichst geebnet, so wird sie abgezirkelt, indem man in der Mitte einen Pfahl, den Quandelpfahl, einschlägt, an diesen eine Stange anlegt, mit der man um denselben einen Kreis beschreibt und so die Größe der Stelle bestimmt, die sich natürlich nach der Größe des Meilers richtet, den man darauf bringen will. Eine Stelle für einen Meiler von 40—50 Klafter muß einen Durchmesser von 32 Fuß haben und der Stübberand rund umher etwa 4 Fuß. Eine genaue Kreisform ist nöthig, damit beim Richten die Holzkreise vom Mittelpunkte bis zum Umfange gleichen Abstand erhalten.

Hierauf wird der Stelle von allen Seiten nach dem Quandelpfahle zu ein Ansteigen von 4—12 Zoll gegben. Dieses heißt der Anlauf und giebt der Stelle die Gestalt eines flachen Kegels. Der Anlauf dient vorzüglich dazu, um bei dem Kohlungsprocesse die wässrigen Niederschläge aus dem Holze von der Stelle abzuführen, damit die untersten Klüfte, welche außerdem in dieser Feuchtigkeit stehen würden, gehörig ver-

kohlen. Ebenso wird dadurch der Zug des Feuers in der untersten Schicht vermehrt.

Die Stärke oder Höhe des Anlaufs richtet sich nach der Beschaffenheit der Stelle und des Holzes. Eine hitzige Stelle und Nadelholz, Scheit- oder Stockholz bedarf nur einen geringen Anlauf. Kalter Boden, frisches Holz, alles harte Laub- und fichtenes Knippel- und Astholz muß auf einer Stelle mit starkem Anlauf verkohlt werden und so sind nach den jedesmaligen Umständen die gegebenen Regeln zu modificiren. Diese sind aber, der Natur der Sache nach, so mannigfaltig, daß es unmöglich ist, sie speciell aufzuführen.

§. 39.

Von Anlegung einer neuen Stelle in der Ebene.

Eben so einfach wie die Zurichtung einer alten Stelle ist auch die Anlegung einer neuen, wenn sie in der Ebene liegt. Die Stelle wird von Wurzeln, Steinen, Rasen ꝛc. gereinigt, gehörig geebnet, abgezirkelt, wo nöthig erhöhet und mit einem Anlauf versehen, wie es im vorigen §. beschrieben wurde. Ist die Stelle feucht, sind Quellen auf oder neben derselben, so müssen diese sorgfältig abgegraben, auch nöthigen Falls Canäle angebracht werden. Canäle unter der Stelle wegzuführen, darf nicht gestattet werden, ungleicher Zug bestraft die Uebertretung dieser Regel.

§. 40.

Von Anlegung einer Stelle an einem sanften Berg-Einhange.

In allen Gebirgen liegen die Stellen meistens an den Berg-Einhängen, wo man weniger Raum hat, um die erforderliche Ebene vorrichten zu können. Es muß dann von einer Seite in den Berg hineingearbeitet und die gewonnene Erde ꝛc. an die andere Seite hingestürzt werden. Wenn man einen

hinlänglichen Raum für die Kohlstelle erhalten hat, wird sie geebnet und mit dem Anlauf versehen. Bei diesen Stellen ist der Zug an der Thalseite immer stärker, welchem Uebel man dadurch zu begegnen sucht, daß man dort den Anlauf geringer macht, als auf der Bergseite oder denselben ganz wegläßt. Wenn der Einhang des Berges zu steil ist, um auf diese Weise den gehörigen Raum zu gewinnen, so kann man an der Thalseite ein Geflecht von Baumzweigen, am besten von Fichtenästen machen und vor dieses die Erde rc. stürzen, wodurch die Bearbeitung der Stelle erleichtert und derselben ein größerer Halt gegeben wird. An der Bergseite muß ein Graben von entsprechender Tiefe gezogen werden. Bedeckte Gräben kann man nicht controliren, ob sie offen sind, deshalb empfehlen wir sie nicht.

Je früher derartige Stellen vor der Bekohlung aufgemacht werden, desto besser ist es, weil sie sich gewöhnlich sehr setzen und nur durch mehrmaliges Nacharbeiten in guten Stand gebracht werden können.

§. 41.

Von Anlegung einer Bohlstelle.

Liegt der zu einer Kohlstelle bestimmte Platz an einem so steilen Abhange, daß auf die im vorigen §. beschriebene Art der erforderliche Raum nicht erlangt werden kann, so wird in die Bergseite ebenfalls eingearbeitet, die Thalseite aber muß überbohlt werden. Zu diesem Zwecke errichtet man von Holz ein Gerüste, worauf durch ein Querlegen von Stämmen ein entsprechend großes Gebrück gebildet wird. Dieses wird wenigstens 1 — 1½ Fuß hoch mit Erde oder wenn man es haben kann, mit Stübbe und Erde gemischt, bedeckt und giebt geebnet mit der auf dem festen Boden ruhenden Seite den erforderlichen Stellenraum. Der Zug auf der Stelle ist natürlich ungleich, an der überbohlten Stelle viel stärker, weßhalb man in der Regel dort gar keinen Anlauf giebt. Um das Nach=

rutschen des Gebirges am Hange zu vermeiden und um den Stübberand herzustellen, bringt man an der Bergseite ein Geflecht von Aesten an. Dasselbe muß auch bei den im folgenden §. beschriebenen Mauerstellen geschehen.

Diese Stellen heißen Bohl= oder gebrückte Stellen. Sie kosten viele Arbeit, viel Holz, das zwar, nachdem die Stelle bekohlt ist, aufgenommen und verkohlt werden kann und geben selten bei der Bekohlung ein günstiges Resultat. Die Anlage derselben muß man daher möglichst vermeiden, welches jedoch in Gebirgen selten ganz thunlich sein wird.

§. 42.

Von Anlegung einer Mauerstelle.

Mauerstellen nennt man die, wo statt des Gerüstes von Holz die zu überbohlende Seite untermauert wird Entweder stürzt man den durch Aufführung dieser Mauer nach dem Berge hin entstandenen Raum mit Steinen, Erde u. dgl. zu, oder legt auf die Mauer ein Gebrück von Holz.

In beiden Fällen erspart man das zu den Gerüsten nöthige Holz und erhält eine dauerhaftere und bessere Stelle als bei dem Ueberbohlen, weil sie dichter gemacht werden kann und daher nicht so scharf zieht. Die erste Art, wo das Gebrück von Holz ganz gespart wird, ist die vorzüglichste. Das Einzige, was die Mauerstellen gegen sich haben, ist ihre Kostbarkeit und deßhalb sind sie nur da mit Vortheil anzulegen, wo eine Stelle mehrere Jahre nach einander benutzt werden kann. Allein an solchen Punkten sollten sie billig die Bohlstellen gänzlich verdrängen.

§. 43.

Von Anlegung einer neuen Stelle auf sumpfigem Boden.

Wenn man es irgend vermeiden kann, Kohlstellen auf sumpfigem Boden anzulegen, so muß es geschehen, denn in

der Regel geben sie ein ungünstiges Resultat. Immer ist es indessen nicht zu umgehen.

Zunächst suche man eine solche Stelle möglichst trocken zu legen, in den meisten Fällen genügt es, wenn man dieselben rund umher mit hinlänglich großen und tiefen Gräben umgiebt, zuweilen wird es nöthig, Gräben unter der Stelle wegzuführen. Ferner muß die Stelle mit einem tüchtigen Bohlwerke versehen werden, stark genug, um den Meiler zu tragen, ohne einzusinken. Ist das Bruch nur einigermaßen tief, so müssen starke Stämme eingerammt werden, worauf das Gebrück mit Sicherheit ruhen kann. Das Bohlwerk muß wenigstens 2 Fuß dick mit Erde oder Stübbe überstürzt, dann die Stelle geebnet und mit einem ganz geringen Anlauf versehen werden. Das Bestürzen wird dadurch sehr erleichtert, wenn man auf die Stelle einen Kranz von Steinen setzt und diesen mit Erde füllt, wodurch zugleich das Ganze dauerhafter wird.

Das Anbringen des Holzes an eine solche Stelle kann nur im Winter geschehen und muß dasselbe auf ein so festes Pfahlwerk und Unterlager gesetzt werden, daß es nicht einsinkt. Die Kohlenabfuhrwege werden in der Regel gebohlt werden müssen (Knippelwege).

Die Arbeit, welche der Köhler bei den Kohlstellen hat, wird im Allgemeinen Stellenarbeit genannt, und eine besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt bei derselben wird nochmals empfohlen.

§. 44.

Von der Errichtung des Quandels.

Der Quandel heißt im Allgemeinen der Mittelpunkt des Meilers oder der Ort, wo derselbe angezündet wird. Die Errichtung desselben erfolgt verschieden, je nachdem man einen Meiler von oben oder von unten anzündet. Darüber wird das Nöthige beim Anzünden bemerkt werden, beschränken wir uns hier auf die Abweichungen beim Richten.

I. Anzünden von unten.

1) Bei dem gewöhnlichen Verfahren setzt man um den Quandelpfahl zwei oder drei etwa 11—18 Fuß lange, armsdicke Stangen, die Quandelstangen, so ein, daß sie etwa einen halben Fuß von dem Quandelpfahl abstehen. Diese werden in einer Höhe von 6—8 Fuß mit einer Wede, Wiede (einem Band von zähen Fichten- oder Weiden-Aesten oder dgl.) an einander befestigt. An den Seiten der Stangen werden 1½ Fuß lange und ½ Fuß breite Brettchen auf ihre hohe Kante angesetzt. Auf diese und zwischen die Quandelstangen legt man leicht brennbare Materialien, trocknes Reisig, Baumrinde, kleine Brände u. dgl., die sich leicht entzünden, wenn man das Feuer unter den hohlen Raum bringt, der durch jene Brettchen gebildet wird. Um nach dem Richten mit der Zündstange dahin gelangen zu können, wird an der breiten Seite der Brettchen ein runder oder halbrunder, etwa 4 Fuß langer, ½ Fuß starker Knippel angelegt, der das Zündloch bildet, und beim Fortschreiten des Richtens, in der Richtung eines Radius vom Mittelpunkte des Kreises nach dem Umfange zu, herausgeschoben wird. Dieser heißt der Zünd-, Steck- oder Richtknippel, auch Richtstecken. Eine Regel beim Anlegen des Zündloches ist noch die, es so zu legen, daß es der herrschende Wind nicht fassen kann. Zieht also z. B. in einem Thale der Wind mehr herab als hinauf, so muß das Zündloch nach der Seite des Thals zu angelegt werden. Die Erfahrung wird hierüber stets ziemlich richtig entscheiden. Dicht an den Quandelstangen müssen zuerst dünne trockne Hölzer, glatte Scheite, Brände oder dergl. rings umher angebracht werden, so lange bis der Quandel etwa einen Durchmesser von 4—5 Fuß hat, wo dann das gewöhnliche Richten anfängt.

Abweichend von dieser Methode den Quandel zu errichten, ist die, wenn man nur eine Stange in die Mitte stellt, diese mit trocknem Reisig umwickelt und trockne Brennmaterialien um dieselbe aufschichtet. Uebrigens verfährt man, wie eben

beschrieben, und im Wesentlichen bietet diese Abweichung nichts Besonderes und auch nichts Vorzügliches dar.

Die Quandelstangen dienen im Allgemeinen dazu, dem Köhler beim Einsetzen des Holzes einen Richtpunkt zu geben, um die Hölzer richtig nach dem Mittelpunkte zu stellen.

2) Eine sehr abweichende Methode den Quandel zu errichten, findet bei der Anwendung der Gröſequandel statt. Wenn die untere Schicht des Meilers eine Höhe von 4—6 Fuß je nach der Scheitlänge und einen Durchmesser von 6 Fuß erreicht hat, so wird auf diese Holzschicht eine starke Lage von kleinen Gröſe- oder Quandelkohlen geschüttet und zwar so, daß diese in der Mitte an den Quandelstangen einen Kegel bildet, dessen größte Höhe 1½—2 Fuß betragen muß. Der Verbrauch an diesen kleinen Kohlen mag etwa 8—10 Cubikfuß sein. Dann wird auf die gewöhnliche Art mit Ansetzung des Holzes fortgefahren, nur die Regel beobachtet, daß auf diesen Gröſekohlen-Kegel die stärksten Stücke Holz möglichst dicht und daher oft ganz platt gelegt werden.

Man zwingt durch diesen Kohlenkegel das Feuer, länger in der Unterschicht zu bleiben, mäßigt es auf diese Weise, und es kommt früher als bei den anderen Meilern der Zeitpunkt, wo das Brennen aufhört und ein wirkliches Schwelen eintritt. Die Vorbereitung des Holzes für die Verkohlung, das Austreiben der wässrigen Bestandtheile, geschieht nicht so schnell und man wirkt sogleich auf den langsamen Gang der Verkohlung. Bei nassem Holze aber ist der Gröſequandel nicht so vortheilhaft, weil hier eine größere Masse von Feuchtigkeit das raschere Abführen derselben verlangt. Diese Vortheile werden größer, je mehr Macht man dem Feuer beim Anzünden läßt, welches immer geschieht, wenn man nicht blind (siehe hinten §. 50) anzündet. Ueberhaupt wird dieser Punkt wichtiger, je mehr es in der besondern Beschaffenheit gewisser Holzsortimente begründet liegt, daß das Richten nicht so dicht geschehen kann, wie es die Theorie vorschreibt und verlangen muß. Dieses ist namentlich bei allem Stockholze der Fall,

und verdienen bei denselben die Gröseqandel vorzüglich angewendet zu werden.

Man hat diesem Verfahren vorgeworfen, daß dabei eine gewisse Masse bereits nutzbaren Materials verwendet werde und das ist richtig. Allein bei einer größeren Köhlerei erhält man auf den Hütten nach und nach eine so große Menge Grösekohlen, daß sie sehr im Werthe fallen. Dann aber ist immer die Frage zu erledigen, was für Vortheile man dadurch erlangt? Sie sind unserer Erfahrung nach so groß, daß man den Werth der Grösekohlen darüber vergessen kann.

Die praktische Anwendung dieser Methode ist nicht neu, denn schon im Jahre 1807 wurde sie von mehreren Köhlern am Harze für vortheilhaft gehalten und ausgeführt, allein in einer größern Ausdehnung wendet man sie erst seit neuerer Zeit an. Der Erfolg davon ist unzweifelhaft eine größere Kohlen-Ausbeute, bessere Beschaffenheit der Kohlen und namentlich ein geringer Ausfall an Quandelkohlen. Gestützt auf diese Beobachtungen und auf die oben angegebenen theoretischen Gründe, hatte der Verfasser während seiner praktischen Thätigkeit als Inspectionschef zu Lauterberg am Harze die Vorschrift erlassen, daß wenn der erste Meiler das nöthige Quantum Grösekohlen geliefert hatte, die folgenden Meiler nur Gröseqandel sein durften. Der Erfolg rechtfertigte diese Maßregel und das Verfahren kann unbedingt einer allgemeineren Anwendung empfohlen werden.

3) Ebenfalls auf die Erfahrung gestützt, daß das richtige Erreichen der gehörigen Feuerstärke, besonders beim Anfange der Verkohlung, einen wesentlichen Einfluß auf Kohlengüte und Menge hat, ist bei der Errichtung des Quandels noch eine andere Methode in Anwendung gebracht, für die eben das spricht, was für die Gröseqandel angführt ist. Man setzt nämlich in der Mitte der Stelle einen Quandelpfahl von 5 Fuß Höhe und bringt um diesen das Holz so, daß es sämmtlich horizontal auf den Boden gelegt wird. Ist diese liegende Schicht 5 Fuß hoch geworden, so wird auf dieselbe

ebenfalls eine Quantität Gröse gestürzt. Auf diese werden dann recht starke Klüfte platt aufgelegt, und damit beim Richten in die Höhe so fortgefahren, daß der Meiler endlich die gewöhnliche paraboloidische Form erhält. Unten fährt man mit dieser liegenden Schicht so lange fort, wie es die Erreichung der gehörigen Rundung und Böschung gestattet. Es ist also ein kleiner liegender Meiler in der Form eines stehenden und soll neben den Vorzügen der Gröseguandel auch noch die haben, daß man im Stande sei, das Holz, besonders das Stockholz, liegend dichter zu richten als stehend. Wir halten das jedoch nicht für begründet.

Das Feuer in einem solchen Meiler ist Anfangs sehr schwach, und so viel ist durch die Erfahrung festgestellt, daß auch in diesem eher ein Schwelen eintritt als in den auf gewöhnliche Art gerichteten. Man beweiset dieses dadurch, daß bei einem liegenden Quandel das Feuer oft erst am dritten oder vierten Tag in die Haube des Meilers tritt und dort die Verkohlung beginnt.

Mit dieser Methode sind am Harze mehrfache Versuche angestellt, welche jedoch irgend welche Vorzüge vor den gewöhnlichen Gröseguandeln nicht ergeben haben.

II. Soll der Meiler von Oben angezündet werden, so ist das Verfahren ganz verschieden. Man setzt um den Quandelpfahl drei Quandelstangen in einer Entfernung von 1 — 1½ Fuß, umflechtet diese mit Reisig, so daß dadurch ein hohler Raum, der Quandelschacht, entsteht, der mit Bränden, kleinen Kohlen, Spänen und dergl. bis untenhin angefüllt wird.

Bei einem anderen Verfahren läßt man den Quandelschacht erst von der Hälfte der Meilerhöhe angehen, damit das Feuer nicht gleich ganz auf den Boden kommen kann, wodurch an Holzverbrand beim Anzünden gespart werden soll. Hierbei kann man einen geschlossenen Schacht dadurch darstellen, daß man die drei Quandelstangen da, wo der Schacht angehen soll, zusammen bindet und oben wieder von einander spriegelt.

Wir haben dabei günstige Erfolge nicht gehabt, denn das Feuer bahnte sich trotz des abgeschlossenen Schachtes doch seinen Weg nach unten.

Uebrigens kann man auch, zumal bei Stockholz, ohne eine besondere Vorrichtung leicht einen Anzünderaum frei lassen, indem die verschiedene Form der Hölzer dazu Gelegenheit giebt.

Mag der Quandel errichtet werden, wie er will, so wird, wie früher gelehrt wurde, auch hier das geringste Holz um denselben gesetzt.

Beim Richten des Quandels, der dem Feuer den ersten Widerstand leisten soll, wird es sehr wichtig, denselben so dicht wie möglich zu richten. Ist das versäumt, so wird das Feuer gleich beim Anfange zu lebhaft, es verbrennt viel Holz, Füllen werden erforderlich, der schlechte Gang der Kohlung und ein schlechtes Ausbringen, namentlich die Production vieler Quandelkohlen wird diesen Fehler bestrafen.

§. 45.

Das Richten des Meilers.

Das Richten des Meilers beginnt, wenn der Quandel etwa 4—5 Fuß im Durchmesser hält. Als Grundregeln gelten folgende:

1) Muß so dicht wie möglich gerichtet werden. Alle Zwischenräume sind zu vermeiden, und die doch etwa entstehenden sorgfältig mit geringem Holze auszufüllen. Fehlt dieses, so hat es der Köhler mit Beil und Säge zu beschaffen. Auch sind die von den Holzhauern etwa übersehenen Krümmen und Zacken, welche das dichte Richten hindern, nachzuhauen. Die Verkohlung kann nur dann gut ausgeführt werden, wenn das Brennen, wobei ein Theil des Holzes zerstört wird, vermieden und ein Schwelen eintritt, wobei nur das Holz zersetzt wird. Je mehr Zwischenräume aber im Meilerkörper sind, desto mehr Luft und Luftzug ist im Meiler, um so mehr Freiheit hat das Feuer zum Brennen und nur unvollkommen

wird der Zersetzungsproceß ausgeführt. Daher ist das dichte Richten so nothwendig und eine Grundbedingung eines guten Ausbringens.

Beim Stockholze ist die Erfüllung dieser Bedingung natürlich schwerer, wegen der unregelmäßigen Form des Holzes und das um so mehr, je weniger gut bearbeitetes Holz man hat. Geschickte Köhler wissen indessen diese Schwierigkeit zu überwinden.

2) Alle Scheite müssen mit der Spitze nach dem Quandel zu gerichtet, eingesetzt werden. Durch dieses Verfahren wird die runde Gestalt des Meilers und das regelmäßige Zusammensetzen desselben während der Verkohlung gesichert.

3) Die untere Schicht richte man so, daß die Scheite mit dem starken Ende auf der Erde stehen. Bei der zweiten Schicht setze man sie umgekehrt. Hierdurch wird dem Meiler die gehörige Abdachung gegeben.

4) Hat man sehr starkes Holz, z. B. sehr dicke Stöcke, so setze man sie nicht unmittelbar auf die Erde, sondern lege kleine Steine oder dergl. unter dieselben, wodurch man das gute, reine Auskohlen solcher starken Hölzer bewirkt. Kann oder will man dieses nicht, so ist es erforderlich, die stärkste Seite der Stöcke oder die Wurzelenden nach oben hin zu stellen. Dadurch verliert jedoch der Meiler an Dichtigkeit, namentlich auf dem Boden der Stelle. Hat man Stock- und Scheitholz zusammen zu verkohlen, so bringt man die Stöcke in die Mitte, das Scheitholz aber in die äußeren Kreise.

5) Zunächst an den Quandel gehört, um das Anbrennen zu sichern, das trockenste, dann aber, weil da das Feuer am stärksten ist, dorthin und in die zweite Schicht das stärkste Holz.

6) Das Holz muß seiner Stärke nach gleichmäßig im Meiler vertheilt werden; es ist fehlerhaft, wenn auf der einen Seite das starke und auf der andern das geringe Holz einge-

richtet wird, weil dadurch im Gange des Feuers eine bedeutende, später schwer zu hebende Ungleichheit eintritt, und gewöhnlich die Folgen hat, daß der Meiler nicht gleichmäßig verkohlt, sondern eine Seite früher gar wird als die andere. Nur bei Bohlstellen kann man von dieser Regel abweichen und mehr starkes Holz auf die Thalseite bringen.

7) Der Grad der Böschung, den man dem Meiler giebt, richtet sich nach der Witterung, nach Beschaffenheit des Holzes und der Decken. Hat man trocknes Wetter zu erwarten, wie z. B. im hohen Sommer, so muß man weniger steil richten, weil dann Decke und Stübbe sicherer haftet. Grünes Holz, Rasen oder Moosdecke und feuchte Lösche gestatten ein steiles Richten, Decken von Nadelholzreisig oder Laub und trockne Lösche verlangen flacheres Richten. Je steiler man den Meiler richten, je mehr Holz man in die Oberschicht bringen kann, wo immer die besten Kohlen erfolgen, desto vortheilhafter ist es. Der Böschungswinkel des äußeren Holzes beträgt gewöhnlich 55 bis 60 Grad. Endlich

8) Muß man alle gespaltenen Scheite mit der Spalteseite nach dem Feuer, also nach dem Quandel zu setzen, weil diese eher ergriffen wird als die Seite, welche durch die Rinde geschützt wird. Doch wird der Dichtigkeit des Richtens wegen häufig eine Ausnahme davon gemacht.

Nach diesen Regeln muß der Meiler gleichmäßig rund um den Quandel gerichtet werden, bis er etwa ⅔ seines Durchmessers erreicht hat. Dann fängt der Arbeiter an, erst eine Seite ganz fertig zu richten, oder wie er sagt, einen Ort zu bauen, damit er Platz genug in der Stelle behält, um das Holz auf Schlitten oder Karren herbeizuschaffen. Auf diese Weise werden die beiden untersten Schichten, die immer zugleich in Arbeit sind, vollendet, wobei nur bei den von unten anzuzündenden Meilern noch zu beobachten ist, daß das Zündloch, welches der Zündknippel anzeigt, der im Verlauf des Richtens immer weiter vorgezogen wird, nicht zugebaut wird

und eine ganz gerade Richtung behält. Nun geht es an die Haube.

Die Haube schließt den obern Theil des Meilers und giebt ihm die paraboloidische Form. In derselben wird das Holz theils gestellt, theils flacher gelegt, gleichmäßige Vertheilung desselben ist unerläßlich. Man nimmt zur Haube meist geringeres und das schlechteste Holz, weil hier die weniger guten Kohlen erfolgen, nur darf es keinen Falls dem Feuer großen Widerstand entgegensetzen, damit die Haube rasch und gleichmäßig ankohlt. Hat man Brände, so sind sie hier, mit Holz vermischt, vortheilhaft anzuwenden. Schon während des Richtens muß der Köhler die schönsten, glatten Scheite aushalten, um diese zum Ausgleichen der äußersten Hauben-Schicht zu benutzen. Diese werden dann flach auf den Meiler gelegt, so daß derselbe gehörig rund und oben fest geschlossen wird. Die letzte Oeffnung, die etwa noch einige Fuß im Durchmesser groß bleibt, wird mit kleinen 1—1½ Fuß langen Knippeln ganz zugemacht, oder es wird dem Meiler die Stängelhaube aufgesetzt.

Die zweckmäßigste Höhe für einen Meiler ist, wenn man ihm, bei fünffüßigen Scheitlängen, zwei Schichten, eine Haube und Stängelhaube giebt, so daß er überall etwa 13—14 Fuß hoch wird. Hat man sechsfüßiges Holz, so richtet man auch zwei Schichten, kurzes dreifüßiges Holz halten wir, wie oben gesagt, für die Verkohlung unpraktisch. Die Form des Meilers sei nahezu paraboloidisch, je flacher derselbe oben ist, desto besser geht die Kohlung.

Bei den Meilern, die von oben angezündet werden, muß natürlich der Anzünde-Schacht offen gelassen werden. Rings um denselben legt man in die Stängelhaube ganz geringes, trocknes Holz.

Nun ist die letzte Hand an den Meiler zu legen, um ihn auszuschmälen oder auszuschlichten. Um ihn nämlich auch von außen möglichst dicht zu machen, muß er überall mit

kleinen Knippeln und dünnen Scheiten besteckt und alle Zwischenräume thunlichst ausgefüllt werden*).

Ein fertig gerichteter und ausgeschmälter Meiler wird ein holzfertiger, holzgerechter oder Holz-Meiler genannt und die ganze Arbeit heißt: die Holz-Arbeit.

§. 46.

Vom Berüsten des Meilers.

Das Berüsten eines Meilers geschieht um die Stübbe besser halten zu können und um es in der Gewalt zu haben,

*) Das Journal of Science und nach diesem die Annal. de Chem. et Phys. Fevrier 1827, pag. 221. führt einen Vorschlag des Herrn Boult auf, wonach eine wesentliche Verbesserung bei der Meilerköhlerei dadurch zu erreichen stehen soll, daß man alle im Meiler entstehende Zwischenräume mit kleinen Grösekohlen ausfüllt. Der Vorschlag ist gut und theoretisch läßt sich darthun, daß ein bessere Ausbringen dadurch erreichbar wird. Bei der sächsischen Köhlerei z Görsdorf hat der Hr. Professor Lampadius Versuche darüber angestellt (Forst- und Jagdzeitung Nr. 45. von 1829), welche folgende Resultate gegeben haben: Der Probemeiler hatte 2562,3 Leipz. Cubikfuß Holz und wurde mit 2 Wagen kleinen Kohlen ausgefüllt (1 Wagen = 10 Körbe; 1 Korb = 3 23/780 Dresdener Scheffel; 1 Scheffel = 8124 Leipziger Cubikzoll). Kohlenproduction war: 13 Wag. 8 Körb. grobe und mittel Kohlen; 1 Wag. 10 Körb. Löschkohlen und 1/4 Korb Brände. 2562,3 Cub. Holz gaben also 2411,1 Cub. Kohlen oder ein Ausbringen von 94,09 pCt. Kohlen. Der Gegenmeiler auf gewöhnliche Art hatte 2590,5 Cub. Holz und gab 12 Wag. 11 Körbe grobe und mittel Kohlen, 8 1/2 Korb Lösche, 2 Körbe Brandkohlen und 1/2 Klftr. Brände; überall gaben 2590,5 Cub. Holz 2333,55 Cub. Kohlen oder 90,09 pCt. Der Gang der Verkohlung war übrigens bei beiden Meilern nicht verschieden. Der Vortheil liegt in mehr und gröberen Kohlen. Im Großen wird jedoch diese Methode unausführbar sein, weil man sich außer Stande befinden wird, die erforderlichen Löschkohlen anzuschaffen. — Auch sind Versuche angestellt, die Zwischenräume mit Fichtenzapfen auszufüllen. Die Resultate waren gut, aber das Material ist in der erforderlichen großen Menge bei ausgedehnteren Köhlereien nicht zu beschaffen.

im Fuße des Meilers einen starken Zug anbringen zu können. Man hat zu diesem Zwecke Unterrüsten und Oberrüsten.

Zu beiden nimmt man einfache, glatte Scheiten oder runde Knippel.

Bei den Unterrüsten werden in der Entfernung einer Scheitlänge rund um den Umfang des Meilers kleine, 1/2 Fuß hohe Klötze oder Steine gelegt, worauf die Scheite sich stützen und so einen Raum bilden, damit man unten an das Holz kommen kann. Diese Rüsten heißen daher auch Fußhölzer, Wechselknippel oder Unterleute und werden immer vor der Bedeckung angebracht, den einzigen Fall ausgenommen, wenn die Decke aus Nadelholz=Reisig besteht, weil sich dieses nicht so dicht auf das Holz legt und daher trotz der Berüstung einen starken Zug zuläßt. Diese Scheite verbrennen zum Theil und können oft nur einmal benutzt werden. Daher hat man eiserne Rüsten angewendet, welche wie ein Kreissegment gestaltet und an der einen Seite mit einem Fuß versehen sind. Neben den Vortheilen der Haltbarkeit geben sie auch den Meilern eine regelmäßigere Form, indem sie sich dichter an das Holz bringen lassen, als die geraden Scheite. In der Nähe von Eisenhütten sind sie ohne große Kosten anzuschaffen. Die auf dem Kohlungsplatze bei Elend am Hannöver'schen Harze angewendeten eisernen Rüsten wogen das Stück 28 bis 30 Pfund.

Die Oberrüsten werden nur dann angebracht, wenn der Meiler sehr steil ist, oder wenn, bei trocknem Wetter, die Stübbe nicht halten will. Man legt zu dem Ende ein Scheit, welches unten auf der Mitte einer Unterrüste ruhet, an den Meiler hinauf und quer über dieses ein anderes Scheit wagerecht, wodurch die Stübbe an der Brust des Meilers seine Haltbarkeit erhalten muß.

Abweichend hiervon bringt man statt der Oberrüsten hölzerne Rüstegabel an den Meiler, wo dann oben in die Gabeln die Querrüsten gelegt werden. Dieses Verfahren ist

wegen Beschaffung der Rüstegabeln kostbarer und hat vor dem eben beschriebenen keine Vorzüge.

Das oberste querliegende Scheit wird auch wohl die Querrüste genannt, diese sowohl wie die Oberrüsten legt man nach der Bedeckung des Meilers an.

§. 47.

Vom Decken des Meilers.

Das Decken geschieht, um den Zutritt der Luft abzuhalten, wobei die Decke die Stübbe unterstützt und um zu verhindern, daß die auf den Meiler geworfene Stübbe nicht zwischen das Holz fällt.

Alle Materialien, die diesen Zweck erfüllen, können als Decke gebraucht werden; sie sind indessen nicht gleich gut. Die Decke, welche am dichtesten und gleichmäßigsten deckt, ist die beste, weil dadurch die äußere Luft am meisten abgeschlossen und die Meilerköhlerei der im verschlossenen Raum näher gebracht wird.

Zur Decke braucht man:

1) Rasen. Der Rasen ist die dichteste Decke und scheint deshalb auch den ersten Platz zu verdienen. Er wird in Stücken 1 □Fuß groß und einige Zoll stark abgestochen und regelmäßig mit der Grasnarbe auf den Meiler gelegt. Die Rasendecke muß mit Vorsicht gebraucht werden, weil sie, ohnehin schon sehr dicht, bei Regen sich leicht festbrennt, dann den Gasarten den Ausweg versperrt und ein Schütten oder ein gewaltsames Abwerfen der Decke und der Stübbe veranlaßt. Die Kohlung geht unter der Rasendecke langsam aber gut, nur bei sehr trocknem Wetter etwas hitzig. Die Köhler sind häufig gegen diese Decke eingenommen und viele benutzen sie nur im Nothfalle. Die dabei anzuwendende Vorsicht und der Zeitaufwand sind wohl meistens die Gründe der Nichtanwendung. Auch wird dem Rasen der Vorwurf gemacht, daß es sich unreinlich unter demselben kohle, so daß man viele Erde,

Steine ꝛc. unter den Kohlen weglesen müsse, und daß man häufig rohe Kohlen unter der Decke fände. In der Regel mag dieser Vorwurf mehr den Köhler treffen, als die Rasendecke.

2) Laub, ebenfalls ein treffliches Material zum Decken, legt sich dicht auf das Holz und schließt die atmosphärische Luft ziemlich ab. Eine starke Hand hoch (5—6″) aufgelegt, wird es seinen Zweck erfüllen. In forstlicher Hinsicht steht der Anwendung desselben oft Bedenken entgegen.

3) Moos thut eben so gute Dienste als Laub, es muß eben so stark aufgelegt werden.

4) Das junge Nadelholzreisig, die Hecke, ein Material, das viel angewendet wird, aber nur dann den Zweck erfüllt, wenn die Aeste nicht sperrig sind und sie sich dicht auf's Holz leget, weil sonst der Zutritt der Luft zu stark ist. Mit einem eigenen Reißhaken wird das Reisig von den Bäumen abgerissen und so dicht auf den Meiler gelegt, daß man das Holz nicht darunter fühlen kann, ebenfalls 5—6″ hoch. Zu dick aufgelegt ist es zu elastisch und die Stübbe liegt dann nicht fest auf. Das Reisig von Fichte und Tanne ist das beste. Dieses Deckmaterial ist bei frischem Holze, bei trocknem aber die drei vorgenannten vorzuziehen.

5) Ginster, Besenpfrieme, Heide und Heidelbeeren werden wie Nadelholzreisig angewendet und sind auch eben so gut.

6) Farrenkräuter, Schilf, Stroh und Riedgras decken wie Moos und Laub, man kann sie eben so dick oder auch etwas dünner auflegen.

Diese allgemeinen Regeln erleiden einige Modificationen. Ist das Wetter stürmisch, so muß man dichter decken. Wenn auch im Allgemeinen eine ganz gleichmäßige Bedeckung gefordert werden muß, so kann doch überhaupt die Windseite am Meiler dichter gedeckt werden als die andere; ebenso ist es gerathen, auf hitzigen Stellen dichter zu decken.

Die Masse des zu verwendenden Materials richtet sich nach der Größe des Meilers und nach dem Materiale selbst.

Man hat zwar Berechnungen darüber angestellt, die jedoch nur für den speciellen Fall einen praktischen Nutzen haben. Am Hannöver'schen Harze betrugen nach einem dreijährigen General=Durchschnitte die Kosten der Decke auf die Karre Kohlen à 100 C.' Raum — 4,7 Pf.

An einigen Orten heißt ein fertig gedeckter Meiler ein grüner Meiler, und die Bedeckung wird im Allgemeinen Rauhdach genannt.

Die Beschaffung des erforderlichen Deckmaterials ist oft, namentlich aber da, wo die Verkohlung an feste Plätze gebunden ist, schwierig, kostspielig und forstlich nachtheilig. Daher hat man den Methoden, wie z. B. der italienischen, wobei man gar keine Decke gebraucht, eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Wir werden das Wesentliche des Verfahrens nebst einer Beurtheilung desselben weiter unten in der zweiten Abtheilung geben. Hier nur so viel, daß man bei demselben auf die äußere Dichtigkeit des Meilers, so weit sie durch das Richten und Ausschmälen zu erreichen, einen besondern Werth legt und dann unmittelbar auf das Holz die wohl angefeuchtete, sorgfältig aus Sand, Lehm und Kohlenklein gemischte Stübbe in eine, unten am Meiler ein selbst zwei Fuß, starke Lage aufbringt.

§. 48.

Vom Bewerfen oder Schwarzmachen.

Das Bewerfen geschieht beim Beginn einer Kohlung mit Erde, welche möglichst rein von Wurzeln, Steinen u. dgl. ausgeharkt wird. Der Einfluß dieser Bedeckung auf den Gang der Kohlung ist sehr bedeutend und die Auswahl des Materials verdient eine sorgsame Beachtung. Die beste Erde ist die, welche, ohne sich festzubrennen, dicht aufliegt und dabei so locker bleibt, daß den sich im Meiler entwickelnden Gasarten zum Theil der Ausgang gestattet wird. Ein Gemisch von Lehm, Lauberde, Sand und Kohlenstübbe giebt das beste Material

zum Bewerfen, und da es schwierig zu mischen, ist es vortheilhaft, dasselbe wo möglich von einer alten Stelle herbeizuschaffen. Nach Abkohlung des ersten Meilers ist meist eine entsprechende Mischung erreicht und diese nennen wir dann, wie schon oben bemerkt wurde, Stübbe.

Das Bewerfen fängt von unten an und die Stübbe wird dort, am Fuße des Meilers, so wie auf den übrigen Theilen gleichmäßig dünn, nur auf der Haube stärker aufgebracht, wenn der Meiler vor dem Anzünden beworfen, wenn blind angesteckt werden soll. Soll aber das nicht geschehen, sondern „mit offner Brust" angezündet werden, so wird nur an dem Fuß und auf der Haube etwas beworfen, der übrige Theil des Meilers aber erst dann, wenn er schon angezündet ist.

Für zweckmäßiger müssen wir es halten, wenn man den Meiler vor dem Anzünden ganz bewirft, weil man das Feuer dann eher in seiner Gewalt behält. Bei den Erörterungen über das Anzünden wird weiter davon gehandelt werden.

Die Stärke des Bewurfes richtet sich nach der Decke, dem Holze, der Beschaffenheit der Stelle und der Witterung, sie schwankt danach zwischen 2 und 9 Zoll. Rasendecke bedarf geringere Bestübbung, Nadelholzreisig und Laub mehr, Moos hält die Mitte; Laubholz, so wie alles frische Holz wird schwächer beworfen als trocknes und Nadelholz, scharf kohlende Stellen verlangen mehr als taube und bei stürmischer Witterung ist die Stübbelage zu verstärken.

Die Bedeckung mit Stübbe heißt auch das Erddach.

Besonders in Gebirgen, wo das Material mit Schwierigkeiten und mit nicht unbedeutenden Kosten zur Stelle zu schaffen, ist es sehr zweckmäßig, den Köhlern aufzugeben, die Stübbe, nach beendeter Kohlung, in großen Haufen auf den Stellen zusammen zu bringen, wodurch sie gegen das Wegschlämmen gesichert, für die nachfolgende Kohlung anwendbar bleibt.

§. 49.

Von der Errichtung des Windschauers.

Alle Meiler, die nicht etwa im hohen Holze geschützt liegen, bedürfen ein Windschauer, das vor dem Anzünden errichtet werden muß.

Obgleich von großer Wichtigkeit finden wir diesen Punkt dennoch im Allgemeinen sehr vernachlässiget. Tüchtige Windschauer haben einen wesentlichen Einfluß auf ein gutes Ausbringen und die zweckmäßige Anlegung derselben kann daher nicht genug empfohlen werden. Die Aufgabe, sie auf eine einfache Weise leicht transportabel und dicht zu machen, ist nicht leicht. Auf einem freien Schlage ist es immer nothwendig, den Meiler rund umher mit einem Windschauer zu versehen, weil der Arbeiter nur zu oft versäumt, ein halbes, nur gegen den Wind gerichtetes Windschauer umzusetzen, wenn sich der Wind dreht. Diese halben Windschauer schaden oft mehr als sie nützen und dürfen nur in oder vor Beständen gestattet werden. Unter allen Umständen muß das Windschauer eben so hoch als der Meiler sein und darf dem Meiler weder zu nah noch zu fern stehen. Gestattet es der Raum, so lasse man es 5—6 Fuß vom Stübberande entfernt. Am einfachsten ist es zu errichten, wenn man einige starke Stangen mit Gabeln einschlägt, über diese eine Querstange legt, woran man stark belaubte oder benadelte Aeste, besser gespaltenes Holz, oder am besten alte unbrauchbare Bretter oder Schwarten anlegt.

Man wird leicht einsehen, daß diese Windschauer nicht vorzüglich sein können und jeden Falls eine stete Nachsicht bedürfen, um ihren Zweck zu erreichen. Besser sind die von zusammengebundenem Reisig, welches so dicht wie möglich auf und durch Stangen und Strebehölzer gehörig befestigt wird. Man kann diesen Reisig-Windschauern den Vorwurf machen, daß sie nicht haltbar, feuergefährlich und kostbar sind. Allein die Erfahrung hat alles dieses bereits widerlegt und

die Zweckmäßigkeit dieser Windschauer kann demnach verbürgt werden. Wenn man Reisig in Wellen so lang bindet, wie dasselbe gewöhnlich vorkommt, und reichlich 1′ im Durchmesser, so bedarf man zu dem Windschauer eines Meilers 10—12 Schock Wellen. Windschauer von losem Buschwerk müssen untersagt werden, weil sie meist nur eine Beschönigung für die Faulheit der Arbeiter sind.

Das gespaltene Holz, die Bretter oder Schwarten, die zu Windschauern gebraucht waren, müssen nach beendigter Kohlung zusammengebracht und so aufbewahrt werden, daß sie mehrere Jahre benutzbar bleiben. Die Wasen verwendet man zu anderen Zwecken.

§. 50.

Vom Anzünden.

Das Anzünden des Meilers geschieht entweder von oben oder von unten. Der Gang des Feuers ist dabei derselbe. Er muß zuerst näher betrachtet werden.

Wenn man das Feuer unten an die leicht entzündbaren Materialien am Quandel bringt, so fangen diese mit dem daranstehenden geringen Holze an zu brennen und leiten das Feuer, seinem natürlichen Triebe nach oben gemäß, in die Höhe bis in die Haube. Hier setzt es sich fest, die Ankohlung beginnt und so wie diese weiter fortschreitet, wird der Kohlungspunkt allmählig wieder nach dem Fuße des Meilers gezogen, wo dann nach Beendigung des Processes das Feuer aus den Räumen unter den Unterrüsten heraustritt. Durch die natürliche Entwickelung der Hitze nach oben ist der Gang der Verkohlung im Meiler bedingt, so daß dieser immer und unter allen Umständen von oben nach unten erfolgen muß. Man ist nämlich nicht im Stande, das Feuer so zu leiten, daß unten im Meiler die Verkohlung beendigt ist, wenn sie oben beginnt; eben weil die Natur des Feuers dasselbe so lange nach oben zu steigen zwingt, als es dort Nahrung findet. Auch wenn man dem Meiler eine

andere Gestalt geben wollte, wird man dieses nicht erzwingen, denn nur durch die Gewalt, welche man durch das Bewerfen und Anräumen ausübt, ist es möglich, das Feuer von oben nach der untern Holzschicht zurückzubringen. Man kann dasselbe lange in den unteren Schichten des Meilers zurückhalten, allein die Verkohlung wird und muß immer zuerst in der Haube vor sich gehen.

Die Aufgabe hierbei ist, das Feuer so zu regieren, daß es sich anfangs ganz gleich in der Haube, oder dem Kopfe, wie man an einigen Orten die oberste Parthie des Meilers nach dem Anzünden nennt, ausbreitet, diese gleichmäßig ankohlt und dann gleichmäßig wieder herabgezogen werden kann. Durch das Hinaufbrennen an den Quandel erfolgt eine zweckmäßige Vorbereitung zur Ankohlung, welche bewirkt, daß sich die wässrigen Bestandtheile des Holzes in Dampfform ausscheiden und daß der Kern des Meilers eher ankohlt, was aber auch die Folge hat, daß eine Menge Holz am Quandel verbrennt.

Betrachten wir den Gang des Feuers, wenn von oben angezündet wird. Das Feuer oben angebracht, brennt in den Anzündeschacht hinunter, so weit es durch die dort vorhandenen leicht entzündlichen Materialien Nahrung findet; in der Regel also bis auf den Boden der Kohlstelle. Dann zieht es sich wieder hinauf, verbreitet sich in der Haube, und die Kohlung geht eben so als wenn von unten angezündet wäre.

In allen Fällen also, wo so verfahren wird, muß es gleichgültig sein, ob man von oben oder von unten anzündet.

Etwas anders verhält es sich, wenn man den Quandelschacht so bauet, daß er nur einige Fuß tief geht, und man das Feuer gleich, ohne es erst nach dem Boden der Stelle brennen zu lassen, zwingt, sich in dem Kopfe des Meilers auszubreiten und die Kohlung zu beginnen. Man vermeidet dann das unnütze Hinaufbrennen an dem Quandel und bringt das Feuer gleich da an, wo es zuerst wirken soll. Allein diese Verfahrungsart hat große Schwierig-

keiten, die selbst dadurch nicht ganz beseitigt werden können, daß man in der Mitte des Meilers, etwa bis auf 5/8 seiner Höhe, 2—3 Blöche von 1—1½ Fuß Durchmesser hinstellt, auf diesen das Feuer anmacht und so das Herabsteigen desselben vermeidet. Wir haben uns viel Mühe gegeben, dieses Verfahren auszubilden, weil es theoretisch richtiger sein muß, wenn man auf diese Weise von oben anzündet, allein das Feuer ging häufig doch an den Blöchen nieder, es erfolgte eine ungleiche Kohlung und das Ausbringen war stets geringer als beim Anzünden von unten. Außerdem geht dieses entschieden rascher und erfordert weniger Arbeit, so daß wir dieselbe in der Praxis für besser halten.

I. Betrachten wir nun das Anzünden von unten in seinem weiteren Verlaufe, wenn derselbe mit offner Brust angezündet werden soll, wobei nur die Haube und ein kleiner Theil am Fuße mit Stübbe beworfen ist.

An einem windstillen Morgen, eine Stunde vor Tagesanbruch, bringt der Köhler das Feuer in den Meiler, indem er an einer langen, vorn gespaltenen Stange, etwas stark flammende harzige Rinde oder Birkenrinde anzündet, die er durch das Zündloch unter das Brennmaterial am Quandel bringt, welches sehr bald Feuer fängt. Sobald das Feuer so brennt, daß man das Ausgehen nicht zu fürchten hat, etwa nach 15—20 Minuten, wird die Zündstange zurückgezogen, das Zündloch mit Holz gefüllt (ein oder einige Scheite in dasselbe gesteckt) und mit Stübbe zugeworfen. In der ersten Zeit steigt ein dicker, grauer, sehr wässeriger Rauch auf, der die wässerigen Theile des Holzes abführt. Nach ein bis zwei Stunden (bei großen Meilern und nassem Holze dauert es länger) verändert er sich, wird gelblicher, stechender, beißt in die Augen und wirkt brenzlich auf den Geruch und Geschmack; dann tritt die Zeit ein, wo das Holz anfängt, mehr zersetzt zu werden, die Holzsäure beginnt sich auszuscheiden, und es muß mit dem Bewerfen des Meilers angefangen werden. Die Hitze in dem Meiler wird stärker, und zeigt sich zuerst im

Kopfe so, daß man es nicht ertragen kann, wenn man die Hand unter die Bedeckung steckt. Für das Bewerfen gelten folgende Regeln:

1) Im Anfange muß das Feuer lebhaft brennen, damit die Feuchtigkeiten aus dem Holze gehörig und rasch abgetrieben werden und damit es sich im Kopfe des Meilers gleichförmig und möglichst geschwind verbreiten kann. So wie dieses geschehen ist, wird das lebhafte Brennen erstickt und nur ein Schwelen oder Glühen erhalten.

2) An der Windseite bewirft man den Meiler zuerst und immer am stärksten, bei ruhigem Wetter aber ganz gleichmäßig von oben nach unten fortschreitend, so daß zuletzt der Raum unter den Unterrüsten verschlossen wird.

3) Das Bewerfen geschehe mit Vorsicht, theils um das Feuer nicht zu ersticken, theils aber, um es auf allen Seiten gleich zu erhalten. Bei nassem Holze langsamer als bei trockenem. Wenn man bei dem Bewerfen in den ersten Stunden fehlt, so hat man es die ganze Zeit der Verkohlung zu büßen, indem die Kohlung auf einer Seite des Meilers immer der andern voraus sein wird. Eine Oeffnung auf dem Kopfe darf während des Ansteckens niemals gemacht werden.

Aus allem diesem kann man leicht abnehmen, daß es vortheilhafter und rathsamer ist, wenn man den Meiler vor dem Anzünden überall beworfen hat.

Nach dem Bewerfen, welches etwa 3—4 Stunden dauert, nimmt der Köhler die Klopfstange (siehe §. 21) und klopft damit die Stübbe an dem ganzen Meiler fest, wodurch sie sich inniger an die Decke setzt und so das Rauchdach und Erddach mehr ein Ganzes bildet.

Es muß hier einer Erscheinung gedacht werden, die sich, wenn gleich nicht immer beim Anzünden, doch gewöhnlich als Folge eines fehlerhaften Anzündens zeigt, nämlich das Schütten oder Schlagen*). Wenn durch zu rasches Zuwerfen,

*) Man sagt auch an einigen Orten Schütteln; doch müssen wir diesen Ausdruck für unrichtig halten.

oder überhaupt durch ein zu lebhaftes Feuer die Dämpfe in dem Meiler so stark entwickelt werden, daß sie keinen genügenden Ausweg finden, oder nicht rasch genug entweichen können, so werden sie unverhältnißmäßig zusammengedrückt und verschaffen sich gewaltsam einen Ausweg. Bei nassem Holze werden die Schütten durch ein heftiges Brausen und Sausen angekündigt, sie werden durch die Wasserdämpfe bewirkt. Bei trocknem Holze hört man im Meiler ein starkes Poltern und Knallen, wahrscheinlich veranlaßt durch das entbundene Kohlenwasserstoffgas, welches sich mit der noch im Meiler enthaltenen atmosphärischen Luft zu einem der Knallluft gleichen Gase verbindet. Daher schüttet sehr trocknes Holz leichter und kräftiger als nasses. Auf hitzigen Stellen erfolgen die Schütten erfahrungsmäßig am meisten. Die Schütten sind natürlich nicht alle gleich stark; oft wird nur die Stübbe abgeworfen, oft indessen auch die Rüsten und zuweilen werden sogar ganze Klüfte aus dem Meiler hinaus geschleudert.

Die entstandenen Oeffnungen müssen so schnell wie möglich wieder zugemacht werden und man muß suchen, die Heftigkeit des Feuers durch Abschneiden alles Zuges nach Möglichkeit zu mindern.

Die Schütten heben den ruhigen, gleichmäßigen Gang des Feuers auf und wirken deßhalb immer nachtheilig.

Zweckmäßiger als das eben beschriebene, mit Unrecht noch sehr viel angewendete Verfahren ist es, wenn der Meiler vor dem Anzünden ganz mit Stübbe beworfen und dieser auch fest geklopft wird. Die Stübbe wird auf die gewöhnliche Weise angeworfen und nur der Raum unter den Unterrüsten und ein kleiner am Fuße bleibt frei, damit hier die Dämpfe entweichen können.

Das Anzünden geschieht wie eben beschrieben; nach etwa 10 Minuten kann man schon mit dem Zuwerfen des Fußes anfangen, und wenn das Feuer im Kopfe sich festgesetzt hat, so daß ein Ausgehen des Meilers nicht mehr zu befürchten ist,

wird dieses beendiget, so daß nach 20—30 Minuten der Meiler ganz dicht ist.

Die Gründe für das Zweckmäßige dieser Methode sind:

1) Das Feuer in dem Meiler erhält keine so große Gewalt, es verzehrt nicht so viel Holz und der Kohlungsproceß beginnt weit regelmäßiger.

2) Die Einwirkung der Witterung beim Anzünden kommt fast gar nicht in Betracht, weil sie wirklich nur unbedeutend ist.

3) Die Arbeit wird für den Köhler leichter.

4) Das Ausbringen ist besser, die Füllen werden vermindert, und bei der Kohlengüte hat man, besonders durch die wenigen Quandelkohlen, einen Gewinn.

Bei dem fernern Gange der Verkohlung bemerkt man bei diesem Verfahren nichts Ausgezeichnetes; nur steht ein blind angezündeter Meiler einige Tage länger im Feuer, weil die Ankohlung etwas langsamer erfolgt.

Die Einwürfe, die man gewöhnlich diesem Verfahren macht, sind, daß ein blind angezündeter Meiler gleich nach dem Anzünden leicht wieder ausgeht und daß er sich häufiger und heftiger schütten soll.

Beide Einwände sind nichtig, zu welcher Behauptung der Verfasser durch vielfache Erfahrung berechtigt wird.

Wenn sehr starkes, nasses Holz dicht am Quandel steht, so mag das Ausgehen wohl zuweilen vorkommen; doch wird ihm immer dadurch vorgebeugt, daß man trocknes Holz an die Quandelstangen bringt.

Das Schütten erfolgt weit seltener und auch schwächer, weil das Feuer nicht so kräftig wirken kann, um mit einem Male eine große Menge Gas zu entwickeln. Nur bei unvorsichtigem Anzünden der Grösemeiler (siehe §. 44) hat man das Schütten eher zu befürchten und öfter noch mehrere Tage nach demselben, weil die Ankohlung der Haube hier gewöhnlich erst am dritten Tage erfolgt. Es ist daher im Anfange eine größere Wachsamkeit der Köhler erforderlich, welches hauptsächlich ihren Widerwillen gegen diese Grösemeiler begründet.

Die Vortheile dieses Verfahrens sind sehr bedeutend und verdient dasselbe unter allen Umständen eine allgemeine Einführung. Nicht theoretische Speculation, sondern praktische Erfahrung bestätigen und rechtfertigen diese Ansicht.

II. Das Anzünden von oben geschieht, indem die brennbaren Materialien anf dem Anzündeschacht in Feuer gesetzt werden. Das Feuer geht, wie oben beschrieben, auch das Bewerfen wird ebenso vorgenommen.

Obwohl sehr selten, kann doch beim Anzünden von unten, das Ausgehen des Meilers stattfinden. Dann muß zuerst versucht werden, ob derselbe nicht auf die gewöhnliche Art in's Feuer gesetzt werden kann; ist das aber vergeblich, so muß er von oben angezündet werden, welches dann freilich einige Schwierigkeiten hat.

§. 51.

Vom Regieren des Feuers.

Das Regieren oder das Leiten des Feuers von oben nach unten geschieht durch die Rauchlöcher (Räume, Rumen, Register, Zuglöcher), welche durch die Stübbe und die Decke bis auf das Holz, mit dem Stiele der Schaufel gestochen werden. Regel ist: das Feuer immer gleichmäßig um den ganzen Meiler zu erhalten, und vom Kopf bis an den Fuß zu leiten, ohne daß in demselben ein wirkliches Verbrennen entsteht und doch so, daß alles Holz gehörig verkohlt wird. Das Stechen der Räume muß also zuerst am Kopfe da vorgenommen werden wo die erste Holzschicht beginnt, am s. g. Wechsel. Gewöhnlich kohlt man die ersten 24 Stunden nach dem Anzünden blind, in einigen Fällen, namentlich beim Anzünden von oben, giebt man gleich nach demselben einige wenige Räume. Das erste Verfahren ist indessen das beste. Blind angesteckte Meiler erhalten in der Regel am 3. Tage die ersten Räume, nur wenn man bemerkt, daß das Feuer zu matt wird, muß man früher dazu schreiten. Man giebt

gewöhnlich zwei Reihen, die einen Fuß von einander abstehen und das Fortrücken derselben wird durch die Farbe des Rauchs bestimmt. Der Rauch, der zuerst aus den Räumen aufsteigt, ist weißlich, wässerig und ohne besonders scharfen Geruch und Geschmack. Je näher das Feuer kommt, je gelblicher, stechender und sauerer wird der Rauch, bis er endlich ganz hellweiß und blau wird. Dieses ist das Zeichen der Gare und dann muß der blaugehende Raum zugemacht und unter diesem ein frischer geöffnet werden. So lauten die gewöhnlichen Regeln, die jedoch noch etwas modificirt werden müssen. Je weiter das Feuer von dem eigentlichen Kohlungspunkt entfernt ist, desto besser ist es für die Kohle. Wenn aber die Räume blau gehen, so steht das Feuer schon nahe und die Kohlen würden, wenn man die Räume nicht verschließt, in Kurzem brennen. Daher ist es zweckmäßiger, wenn man die Räume schließt, so wie der Rauch hell wird und das blau gehen gar nicht gestattet. Diese Regel muß nach der besondern Beschaffenheit des Holzes und der Kohlstellen zuweilen modificirt werden. Bei frischem Buchenholze, anbrüchigem Holze, bei geringem Reisig rc. kann ein schärferer Zug und dabei ein vorübergehendes Blauen der Räume, von Nutzen sein. Eben so verlangen und bewirken hitzige, zehrende Stellen einen schärfern Gang der Kohlung, ohne der Kohle und dem Ausbringen zu schaden. Es ist nicht möglich, für ein jedes Vorkommen Regeln anzugeben, allein man wird hierdurch in den Stand gesetzt werden, die vorkommenden Fälle richtig beurtheilen zu können.

Auf diese Art wird das Feuer regiert, und der lebhafte oder langsame Gang der Verkohlung muß die Anzahl der Räume bestimmen, die geöffnet werden müssen. Ist eine Seite sehr vor, so muß da blind gekohlt und zugleich die Stübbelage verstärkt werden. Dies Verfahren ist besser, als wenn man etwa durch stärkeres Anräumen auf der entgegengesetzten Seite den gleichmäßigen Gang herstellen will. Bei starkem Sturm

sind alle Räume zu verschließen, so wie man überhaupt an der Windseite weniger anräumen muß.

Wenn eine oder die andere Stelle des Meilers nicht etwa am 4. Tage zusammenkohlen will, so erscheint es zweckmäßig, die Räume unter den Unterrüsten, die Fußräume, vorübergehend zu öffnen, wodurch ein sehr scharfer Zug entsteht, der in der Regel seinen Zweck erfüllt. Gewöhnlich öffnet man die Fußräume erst, wenn das Feuer in der untern Schicht steht, etwa am 7. oder 8. Tage der Kohlung, geschieht es früher, so erfolgen meistens viele Brände. Die Fußräume wirken besonders dahin, das Feuer in die äußeren Kreise des Meilers zu ziehen. Wirken sie zu heftig und man will sie nicht ganz verschließen, so mäßiget man den Zug durch vorgestellte Steine, Rasen u. dgl. Kommt das Feuer bis an die Oberrüsten, so werden diese weggenommen und mit Stübbe der Meiler gehörig verdichtet. Endlich tritt es dann aus den Fußräumen heraus, wo man es, nach dem gewöhnlichen Verfahren, etwas brennen läßt, um die Brände auf dem Boden der Stelle zu vermeiden. Es heißt dann: der Meiler geht zur Gare und in dieser Zeit muß der Köhler besonders vorsichtig sein, damit die Kohlen nicht zu viel Hitze bekommen und dadurch leicht werden. Dieses Brennen bei dem Garen müssen wir im Allgemeinen für unzweckmäßig und fehlerhaft halten, weil nach dem Grundsatze „wo etwas **brennt**, muß auch etwas **verbrennen**" zum Theil Kohlen verzehrt werden, also ein wesentlicher Verlust eintritt. Daher ist es besser, die Fußräume dann zu schließen, wenn der Rauch stark blau geht und das scharfe Garen immer mit gehöriger Aufmerksamkeit und nur bei nassem Holze zu gestatten.

Den Einwand, daß man durch ein baldiges Schließen der Fußräume zu viel Brände erhielte, widerlegt die Erfahrung; außerdem aber ist der Erfolg an Bränden geradezu noch kein Material-Verlust, wohl aber findet er Statt, wenn das Holz verbrennt.

Gegen das Ende der Verkohlung fängt die aufgeworfene Stübbe gewöhnlich und am meisten bei trocknem Wetter an, glühend zu werden, eimerig, und rieselt zwischen das Holz. Die dadurch entstehenden Oeffnungen in der Decke des Meilers, die Rieslöcher, müssen sorgfältig mit Rasen verstopft und mit Stübbe beworfen werden. Bessere Dienste als Stübbe leistet dabei frische gut ausgeharkte gelbe Erde, wovon der Köhler stets einen Vorrath in Bereitschaft haben muß. Wird beim Eimern der Bedeckung nicht mit Aufmerksamkeit verfahren, so verbrennen viele Kohlen.

Ein öfter wiederholtes Bespritzen der Stübbe mit Wasser ist bei trocknem Wetter nothwendig; sie bekommt dadurch einen festen Zusammenhang und man vermindert das Eimrigwerden. Selbst bei mühevollem Herbeischaffen des Wassers darf das Besprengen, so wie die Stübbe trocken wird, nicht unterlassen werden.

Ist der Meiler gar, so werden die Fußrüsten abgenommen und mit Sorgsamkeit der Zutritt der Luft verhütet. Man nennt ihn dann ein Stück Kohlen.

Der ganze Verkohlungsproceß eines Meilers von 4 bis 5000 Cubikfuß muß bei Nadelholz 15—20 Tage dauern, bei Laubholz einige Tage weniger. Wird er unter dieser Zeit beendigt, oder wird das Feuer durch den Meiler gejagt, so hat es die nachtheiligen Folgen, daß man leichte und weniger Kohlen producirt. Auf einen langsamen Gang ist daher besonders strenge zu halten. Nur bei anbrüchigem, schlechtem Holze, oder bei geringem Reisig, wird ein rascherer Gang der Kohlung nöthig, weil diese Holzsorten nicht vertragen können, lange im Feuer zu stehen.

In der ganzen Zeit, wo der Meiler im Feuer steht, oder während der Feuerarbeit, muß eine besondere Aufmerksamkeit Tag und Nacht angewendet werden, weil durch die geringste Nachlässigkeit ein bedeutender Schaden durch Verbrennen von Holz oder Kohlen entstehen kann. Sie soll die Hauptarbeit des Meisters sein.

Wenn der gare Meiler noch ziemlich die Gestalt eines Holzmeilers, ohne merkliche Erhabenheiten oder Vertiefungen zu zeigen, behalten hat, so ist dieses das sicherste Zeichen einer guten Behandlung *).

§. 52.

Vom Füllen.

Im Laufe der Verkohlung begegnen wir einer Arbeit, die man das **Füllen** nennt, und die darin besteht, daß man leere Räume, im Innern des Meilers entstanden, wieder mit Holz anfüllt.

Diese Füllen können in verschiedenen Ursachen ihren Grund haben:

1) **Fehler der Stelle.** War die Stelle nachlässig gemacht, hat sie einen verborgenen Zug, ist sie zu feucht, quellig 2c.,

---

*) Man bezeichnet in einigen Schriften die **slavische** Verkohlungsweise als eine besondere Methode, doch kann man das eigentlich nicht sagen. Wir hatten kürzlich Gelegenheit sie im Banate näher zu beobachten und werden Einiges darüber bemerken. Die slavischen stehenden Meiler werden in der Hauptsache ebenso errichtet, wie hier beschrieben wurde, nur findet man weder bei der Zurichtung des Holzes, noch bei der gesammten Köhlerei-Arbeit im Allgemeinen die Sorgfalt, welche eine ganz gute Köhlerei bedingt. Die Stellen haben ein starken Anlauf, 10—15″. Die Meiler mit einer spitzen Haube werden — wir sahen nur die Verkohlung von Buchen Holz — gewöhnlich stark mit Laub und so schwach mit Stübbe bedeckt, daß man zwischen Letzterer das Laub meistens noch durchsieht. Das Anzünden findet von unten mit offner Brust statt und die Verkohlung wird sehr rasch betrieben. Ein Meiler von 2600 bis 3000 Cubikfuß Raum steht nicht länger als 8—9 Tage im Feuer. Das oben in dem theoretischen Theile §. 19 über die Erfolge der raschen und langsamen Verkohlung bemerkte, wird auch hier bestätiget. Nach uns vorliegenden genauen Ermittlungen war bei gesundem 80 Jahre alten, waldtrocknen Buchenholze das Ausbringen nach dem Volumen nur 45,8 pCt., während bei der Harzer langsamen Kohlung von Holz gleicher Art und Beschaffenheit vielfache Versuche ein Ausbringen von 54—55 pCt. und mehr ergaben.

so wird das Feuer ungleich brennen und es werden leere Räume entstehen, die wieder gefüllt werden müssen.

2) Fehler beim Richten. Wurde das Holz ungleich vertheilt, an einer Seite mehr und stärkeres eingerichtet, als an der andern, oder war nicht dicht genug gerichtet, so wird dasselbe eintreten.

3) Fehler beim Anzünden, wenn man dem Feuer zu viele Gewalt eingeräumt hatte, werden ebenfalls durch häufige Füllen bestraft.

4) Fehler beim Regieren des Feuers, besonders das zu frühe Anräumen, das zu scharfe Kohlen, ungleicher Gang des Feuers, Unaufmerksamkeit bei stürmischer Witterung, haben dieselben Folgen.

5) Oft liegt das häufige Füllen auch am Holze, wenn es frisch, naß oder gar angegangen war, weil dann zum Ankohlen eine höhere Temperatur erforderlich wird.

Nothwendig ist das Nachfüllen, weil die einmal entstandenen Räume, welche sich nur in wenigen Fällen ohne Weiteres mit Kohlen zuzusetzen vermögen, dem Feuer eine zu große Lebhaftigkeit geben, wodurch der Holzverbrand sehr vermehrt werden würde.

Die Stellen, wo gefüllt werden muß, zeigen sich durch das Einsinken des Meilers, und die Arbeit wird auf folgende Art ausgeführt:

Zuerst nimmt der Köhler den Wahrhammer, schlägt damit überall auf dem Meiler und besonders um die Fülle herum das Holz und die Kohlen zusammen, um versichert zu sein, daß er nicht in den Meiler fällt. Dann wird die Stübbe und die Decke abgeräumt, die Fülle mit der Füllstange (s. §. 21) so ausgearbeitet, daß die Kohlen sich in die unteren leeren Räume setzen und oben ein Loch bleibt, welches das Holz aufnehmen kann. Hierauf wird das Fülloch wieder ganz dicht mit Holz ausgefüllt, dieses mit dem Wahrhammer möglichst festgeschlagen, mit Decke belegt, mit Stübbe beworfen und gehörig geebnet. War die Fülle stark, wurde das Feuer sehr wach, so ist es rathsam das Bewerfen mit Stübbe nicht zu sehr zu beeilen, sondern

eine kurze Zeit den Rauch durch die Decke abziehen zu lassen, um die Gefahr des Schüttens zu vermeiden.

Das Ganze ist eine sehr gewaltsame Arbeit, wodurch nicht allein viele groben Kohlen zerstoßen werden, sondern auch ein bedeutender Holzverbrand stattfindet, indem das Feuer so lebhaft wird, daß oft die Flamme aus dem Fülloche herausschlägt. Aus diesem Grunde muß die Arbeit so rasch wie möglich betrieben werden. Daher ist es nothwendig, die Vorschrift zu geben, daß beim Füllen wenigstens drei Köhlerleute gegenwärtig sein müssen, und daß vor dem Beginn der Arbeit das nöthige Holz, Decke und Stübbe oben auf dem Meiler oder so nahe wie möglich herangeschafft werden. Wenigstens eine Stunde vor dem Füllen müssen alle Räume geschlossen, und nachher muß einige Stunden lang, zeigt sich aber das Füllloch heftig glühend, selbst 24 Stunden blind gekohlt werden, damit das Feuer sich beruhiget.

Die Zahl der Füllen, die ein Meiler bekommt, ihre Größe, sowie auch die Zeit und die Stelle derselben ist sehr verschieden. Ganz vermieden werden sie wohl in einzelnen Fällen, z. B. bei trockenem Nadelholz-Scheitholz. Einen Stockholz-Knippel oder Astholz-Meiler, ebenso einen solchen von Buchenholz, überhaupt aber bei frischem Holze ohne Füllen gar zu kohlen, haben wir nie erlebt, es würde auch unvortheilhaft sein, da man nicht annehmen kann, daß sich in diesen Fällen Höhlungen nicht bildeten. Verlangt ein Meiler auch keine Fülle, so ist es doch rathsam, denselben am zweiten Tage auf dem Kopfe zu öffnen und von den dort befindlichen Kohlen mit der Schaufel eine entsprechende Menge nachzustoßen, weil jeden Falls kleine hohle Räume vorhanden sein werden.

Als einen guten Gang der Füllen wird man folgenden bezeichnen können:

Am ersten Abend nach dem Anzünden entsteht die erste Fülle auf dem Kopfe oder doch dicht daran. Den zweiten, dritten, vierten, oft auch fünften Abend wird nochmals ziem-

lich auf derselben Stelle gefüllt. An Füllholz wird man dann etwa 200—250 Cub. Fuß räumlich verbrauchen.

Man findet aber auch, daß gleich unmittelbar nach dem Anzünden gefüllt werden muß. Besonders im Frühjahre, bei nassem Holze und neuen Stellen, hat man 10, 20 und mehr Füllen; bei einem Meiler in einem Tage oft 4, 5 auf dem Kopfe, an den Seiten und oft selbst dann noch, wenn der Meiler schon in die Gare tritt.

Um die schädlichen Folgen dieser Füllen zu vermeiden, hat man an mehreren Orten wiederholte Versuche (auch von Seiten des Verfassers) mit Anwendung von kleinen Kohlen angestellt, welche eine gewisse Beachtung verdienen.

Man öffnet dabei das Loch der Fülle eben so, wie eben beschrieben und stürzt dasselbe dabei mit kleinen Kohlen so dicht wie möglich voll. Diese fallen mit einiger Nachhülfe zwischen das Holz und füllen die Zwischenräume vollkommen aus. Besonders gut zeigt es sich, wenn die erste Fülle mit Holz, die anderen mit Kohlen gemacht werden, weil dann überhaupt alle Füllen besser stehen, d. h. sich länger halten und nicht so oft wiederholt zu werden brauchen. Außer diesem vollkommnern Ausfüllen der Zwischenräume hat das Kohlen-Füllen noch die Vortheile, daß die ganze Arbeit weit schneller geht, der Meiler braucht nicht so lange offen zu stehen und das Feuer wird nicht so angefacht. Wenn die Kohlen bei der Hand sind, kann in 10—15 Minuten die stärkste Fülle gemacht werden. Als Hauptvortheil erscheint der Mehrgewinn an groben Kohlen.

Der Verbrauch an Füllkohlen bei vielen von uns mit Meilern von fichten Stockholz von 4800—5600 Cubikfuß angestellten Versuchen, war durchschnittlich auf 11 Füllen 200 bis 250 auch 300 Cubikfuß Kohlen (dem Gemäße nach) und das Ausbringen war: nach Abrechnung der Füllkohlen = 60,82 pCt. welches zwar als günstig angenommen werden muß, da diese Kohlenmasse fast größtentheils grobe Kohlen waren, doch ein größeres Ausbringen nicht ergab, als man von unter ganz gleichen Umständen verkohlten Meilern mit Holzfüllung erhielt.

Ganz ähnliche Resultate, wo bei jeder Methode gleichmäßig 70,96 pCt. ausgebracht wurden, liegen uns aus Ilsenburg vor. An Kohlen wurde auf 60 Klftr. à 108 Cubikfuß bis 440 Cubikfuß Quandelkohlen und an Holz auf 67¾ Klftr. 3⅞ Klftr. Füllholz verbraucht. Die Hauptmasse war fichten Stockholz. An kleinen Quandelkohlen hat man kaum so viel wieder gewonnen, als anfänglich verbraucht waren.

Diese Resultate sind also nicht günstig für das Verfahren, wenn man beachtet, daß es nicht haushälterisch erscheint, schon wirklich nutzbares Material nochmals zu verwenden, weshalb man auch nur kleine Quandel- oder Gröſekohlen, als die am wenigsten nutzbaren, dazu gebrauchen darf. Dann aber wird man im Walde sehr bald in die Verlegenheit kommen, daß man keine solche kleinen, weniger nutzbare Kohlen hat, und wenn man grobe, gut anwendbare Kohlen verbrauchen muß, ist das Verfahren ganz unvortheilhaft. Am ersten anwendbar zeigt es sich in der Nachbarschaft von größeren Hüttenwerken, wo sich eine große Masse Quandelkohlen ansammelt, theils durch direkte Lieferungen, theils in den Magazinen. Diese Kohlen, die bei dem Hüttenhaushalte weniger, oft nur mit Nachtheil verwendet werden können, sind zu dem vorliegenden Zwecke vortheilhaft abzugeben.

Aus der früheren Darstellung hat der Leser gesehen, wie sehr das Füllen eine gewaltsame und in jeder Beziehung schädliche Operation ist. Sie wirkt nachtheilig, durch den großen Holzverbrauch, theils beim Füllen selbst, theils durch den Holzverbrand während desselben. Durch die Lebhaftigkeit des Feuers vor und während des Füllens entsteht besonders um die Füllen herum eine Menge leichter, schlechter Kohlen. Endlich aber werden die Kohlen an der Stelle der Fülle so zerkleinert, daß sie zu manchen technischen Zwecken nicht mehr gebraucht werden können.

Es drängt sich uns also ganz natürlich die Frage auf, ob das Füllen nicht ganz vermieden oder doch wesentlich vermindert werden könne, und es läßt sich nicht leugnen, daß durch

die Erreichung dieses Zieles ein großer Schritt zur Verbesserung der Meiler-Köhlerei gethan sein würde. Eine nähere Betrachtung wird indessen zeigen, daß dieser noch fern ist, auch wohl unerreicht bleiben wird.

Bei der Unvollkommenheit des Verfahrens, bedingt durch Ausführung des Processes in der freien Luft und vermehrt dadurch, daß man dieselbe in den Händen von Arbeitern lassen muß, ist es es kaum möglich, allen den Mängeln zu begegnen, die durch fehlerhaftes Richten, durch die Form des Holzes bedingt, oder durch die Arbeiter herbeigeführt, durch schlechte Stellen, nachlässige Feuerarbeit oder gar durch die Witterung veranlaßt werden, wenn man auch durch Aufmerksamkeit und Sorgfalt die schädlichen Folgen sehr vermindern kann. Dann aber liegt es in der Natur des Verkohlungs-Processes, daß das Holz nach der Verkohlung nicht das Volumen behalten kann, welches es vorher hatte, ebenso daß die Kohle bei ihrer Härte sich nicht vollständig zusammensetzen kann. Zwischenräume müssen also im Meiler entstehen und bleiben, selbst wenn das Verbrennen beim Anzünden nicht wäre. Es folgt daraus, daß das Füllen mit dem Processe der Waldköhlerei ganz unzertrennlich ist, daher haben auch die vielen Versuche*), welche zur Vermeidung der

*) Es ist der Wichtigkeit des Gegenstandes angemessen, einiges über die Versuche, welche man am Harze, wo überhaupt viel zur Verbesserung der Köhlerei geschehen ist, angestellt hat, zu sagen. Wir führen sie aber auch deßhalb hier an, um zu zeigen was schon versucht wurde, damit andere nicht abermals dasselbe beginnen, wie das vor wenig Jahren mit dem zuerst mitgetheilten Versuche der Fall war.

1. Das Anzünden des Meilers durch eiserne Cylinder, die man statt des Quandels in der Mitte desselben anbrachte. Sie waren 1′ im Durchmesser und inwendig hing ein Rost, worauf angefeuert wurde. Ein Zug unter der Meilerstelle führte dem Feuer im Cylinder die nöthige Luft zu. Die Dauer des Anfeuerns und die Masse des dazu verwendeten Holzes wurde im Laufe der Versuche verändert. Zuerst ward der Rost etwa 3½′ von oben eingelegt und ein Holzquantum von 1½ — 2 C.′ reichte hin, um in

Füllen schon angestellt sind, kein befriedigendes Resultat geben können. Daß in einzelnen Fällen (welche bei den meisten Holzsorten gefunden werden) nicht gefüllt wird, beweiset nichts gegen unsere Ansicht; sie gelten als Ausnahmen. Daß die Füllen aber bei einer bessern Anwendung der über die Verkohlung aufgestellten Grundsätze sehr vermindert und weniger nachtheilig gemacht werden können und daß uns den Weg dazu die fortgesetzte praktische Beschäftigung mit dieser Frage gebahnt hat, wird Niemand läugnen.

½ Stunde die Cylinder rothglühend zu machen und das Ankohlen zu bewirken. Nach und nach wurde das Anfeuern auf 5 bis 6 Stunden gesteigert und der Hitzpunkt im Cylinder ward mehr nach der Sohle des Meilers verlegt, indem der Rost 1½′ weiter herabgehängt wurde. Um den Cylinder war das stärkste Stockholz von 18—24″ Durchmesser eingesetzt. Neun Stunden dauerte das Einfeuern, wozu man 20 C.′ Holz brauchte, und man steigerte außerdem die Hitze noch durch einen Deckel, den man in den Cylinder einhängte. Der Meiler mußte 7mal gefüllt werden, die Kohlen waren schlecht und es zeigten sich 4′ hoch um den Cylinder viele Holzstücke, die gar nicht verkohlt waren. — Bei dem folgenden Versuche wurde der Rost nur 15″ vom Boden der Stelle eingehängt, das stärkste Holz um den Cylinder gerichtet und mit 40 C.′ Bränden 12 Stunden gefeuert. Die Kohlung ging Anfangs gut, doch nach 26 Stunden mußte der Meiler von 2 Seiten dicht an dem Cylinder gefüllt werden und diese Füllen wiederholten sich 10mal. — Das Einfeuern wurde nun bei dem folgenden Meiler 24 Stunden mit 200 C.′ Bränden fortgesetzt und in dieser Zeit der Theil des Cylinders, worauf die Hitze vorzüglich wirkte, weißglühend erhalten. Es mußte 8 Mal gefüllt werden und trotz der starken Hitze fand man das Stockholz am Cylinder zwar angegriffen, aber nicht verkohlt. — Eine nochmalige Wiederholung des Versuchs, wo man statt des starken Stockholzes ganz geringes Holz an die Cylinder gesetzt hatte, und wo 9 Stunden gefeuert wurde, gab dasselbe Resultat. Man hatte 6 Füllen und selbst die kleinen Wurzeln am Cylinder waren zum Theil noch Brände. — Nach diesen Versuchen war es also klar, daß die Entwickelung der Hitze im Meiler auf eine ganz andere Art vor sich gehen mußte, weil sonst, einer so heftigen Hitze

§. 53.

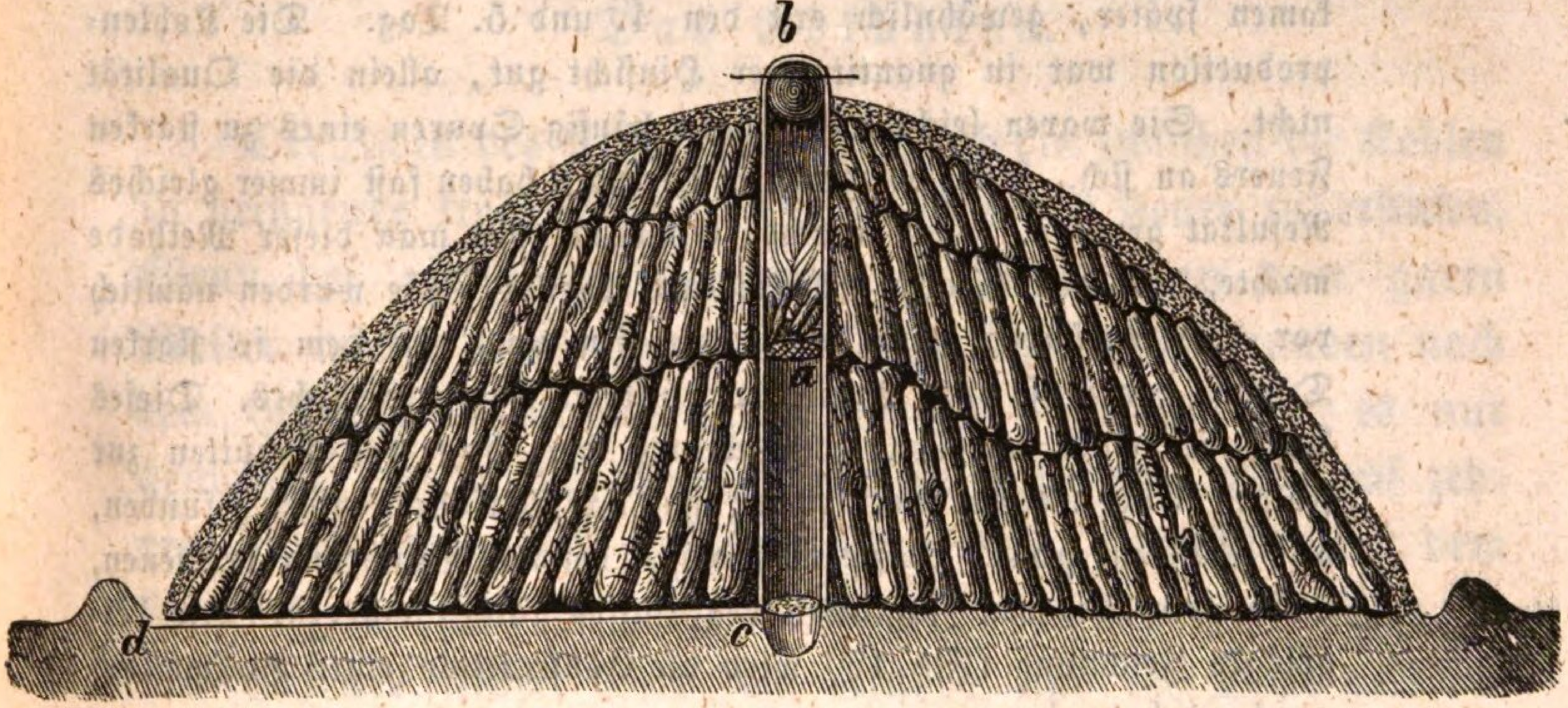
Vom Verwahren.

Das Verwahren werden die Arbeiten genannt, welche der Köhler alle Abende an den rauchenden Meilern vorzunehmen hat, wodurch er sich sichert, daß sie über Nacht nicht anfangen zu brennen, oder sonst unregelmäßig zu gehen.

---

ausgesetzt, die Holzstücke am Cylinder hätten verkohlt werden müssen. Die Zeichnung (Fig. 16) erläutert den Apparat.

Fig. 16.



a Der Rost. *b* Die Kugel zum verschließen. *cd* Der Zugcanal.

2. Forstmeister Brinkmann glaubte nun auf eine andere Art zum Ziele zu gelangen, indem er eine einfache, allgemein anwendbare Vorrichtung vorschlug, wobei der Hauptsitz des Feuers an einen solchen Punkt gebracht würde, wo das Feuer nicht nur die Verkohlung bewirken, sondern auch das Holz mehr zur Verkohlung vorbereiten könne. Diese wurde auf folgende Weise gemacht: An der Stelle des Quandels ward ein kleiner Meiler von 9' Durchmesser und 3' Höhe aus etwa 100 C.' Bränden errichtet, gedeckt und mit Stübbe oder kleinen Quandelkohlen bestürzt. Um diesen kleinen Meiler — dem man durch einen Canal unter der Stelle den nöthigen Zug zuführen konnte — wurde ein gewöhnlich großer Stockholz-Meiler so gerichtet, daß die stärksten Stöcke dicht an den kleinen Meiler, oder Bock gerichtet wurden. Schon nachdem der Bock 12 Stunden im Feuer war, zeigte sich in der Haube des großen

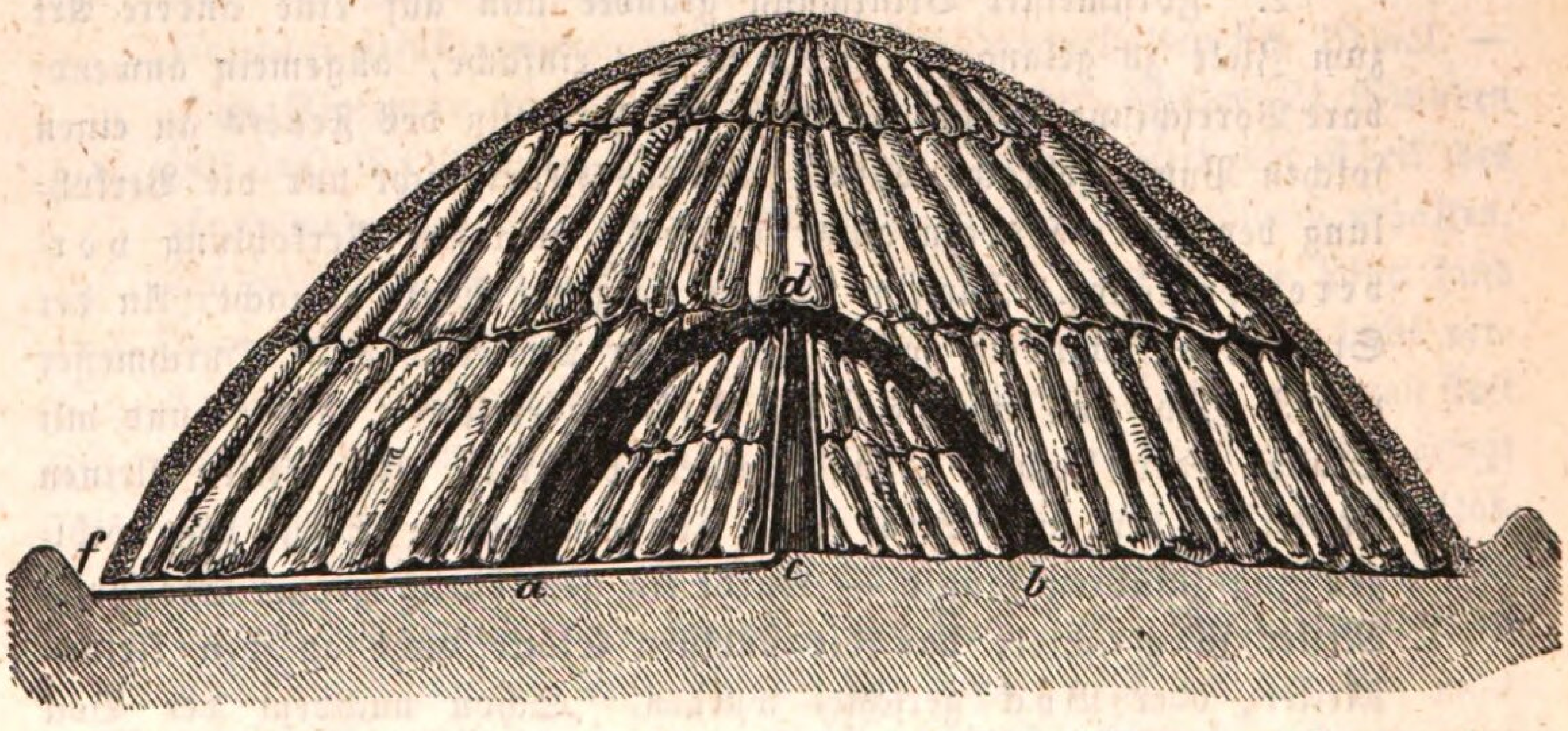
Er muß zu diesem Zwecke die bereits verkohlten Stellen mit dem Wahrhammer zusammenschlagen, die Rieslöcher zuwerfen, die nöthigen Füllen machen, die Stübbe auf dem Meiler mit Wasser anfeuchten, die Windschauer nachsehen und befestigen, so daß er mit Ruhe der Nacht entgegen sehen kann.

Bei stürmischen Nächten, bei trockener Stübbe und bei garenden Meilern ist es oft nöthig, daß selbst noch um Mitternacht das Verwahren wiederholt wird, oder auch, daß einer

---

Meilers eine Ankohlung, der Gang der Verkohlung war in der Regel gleichmäßig und konnte schon durch die Oeffnung der Fußräume erhalten werden. Die Füllen blieben indessen nicht aus, allein sie kamen später, gewöhnlich erst den 4. und 5. Tag. Die Kohlenproduction war in quantitativer Hinsicht gut, allein die Qualität nicht. Sie waren leicht und trugen häufig Spuren eines zu starken Feuers an sich. Viele wiederholte Versuche haben fast immer gleiches Resultat gegeben. Ein anderer Einwand, den man dieser Methode machte, war das häufige Schütten der Meiler. Sie wurden nämlich vor dem Anzünden ganz dicht beworfen und von dem so starken Dampf, der sonst beim Anzünden aufsteigt, sah man nichts. Dieses hatte bei einer schnellen Entwickelung der Hitze das Schütten zur Folge. Eine weitere Verbreitung hat das Verfahren nicht gefunden, bei nassem Holze dürfte es indessen dennoch Beachtung verdienen, wobei wir aber den Zugcanal wegzulasseu rathen würden. Die beigefügte Zeichnung (Fig. 17) wird die Construction eines Bockmeilers anschaulich machen.

Fig. 17.



ab Durchmesser des kleinen Meilers. *cd* Dessen Höhe. *cf* Zugcanal.

der Arbeiter die ganze Nacht hindurch bei einem solchen Meiler bleibt. Das Zumachen aller Rauchlöcher die Nacht über muß bei Sturm immer geschehen.

Das öftere Nachsehen sämmtlicher rauchenden Meiler und der garen Kohlenhaufen über Tage und während der Nacht, erscheint unter allen Umständen nothwendig und um desto öfter, je länger die Nächte und je unsicherer die Witterung ist. Alle diese Arbeiten dürfen nicht den Jungen überlassen, sondern durch den Meister oder die Knechte vollführt werden.

§. 54.

Das Abkühlen.

Der Zweck des Abkühlens ist, durch die zwischen die Kohlen zu bringende trockene und feine Stübbe das Feuer zu ersticken. Wenn bei günstiger Witterung die Stübbe an dem garen Meiler trocken war, so kann das Abkühlen 24 Stunden nach dem Garwerden vorgenommen werden. Früher darf es nur geschehen, wenn das Garen sehr langsam ging oder auf zehrenden Stellen z. B. auf dem Quarzfels, Hornfels oder dem Jurakalk u. dgl.

Bei der Arbeit wird die Stübbe und die Decke mit der Krücke abgekratzt, rein ausgeharkt und wieder auf den Meiler geworfen. Die trockene Stübbe rieselt zwischen die Kohlen und erstickt das Feuer. Um dieses zu befördern, wird das Stück Kohlen noch mit einem Besen abgekehrt. Uebrigens darf das ganze Stück nicht auf einmal, sondern nur in kleineren Abtheilungen vorgenommen werden, weil man sonst nicht Herr des immer noch vorhandenen Feuers bleiben würde. Je stürmischer das Wetter, desto vorsichtiger muß man dabei sein und so einfach die Arbeit an und für sich ist, so schwierig wird sie, bei regnigtem, windigem Wetter, wo die Stübbe zusammenklebt und nicht zwischen die Kohlen rieselt. Erlischt mit einem Male das Feuer nicht vollständig, so muß die Arbeit wiederholt werden. Bei dem Reinmachen müssen wenigstens

drei Arbeiter zugegen sein und nach demselben bleibt das Stück Kohlen vor dem Langen wenigstens noch einen Tag über stehen, damit die Auskühlung gehörig geschieht. Ausnahme von dieser Regel sind nur auf zehrenden, hitzigen Stellen zu gestatten.

Das Abkühlen des Meilers macht den Beschluß der Feuerarbeiten.

§. 55.

Vom Langen und Sortiren der Kohlen.

Niemals darf ein Meiler angebrochen werden, ehe er nicht vollständig gar geworden und abgekühlt ist. Nur wenn die Witterung letzteres verhindert, kann man ausnahmsweise davon absehen. Das Langen der Kohlen oder das Ausladen geschieht vor Tagesanbruch, theils weil dann das etwa noch in den Kohlen befindliche Feuer leichter gesehen werden kann theils aber auch weil es wegen der Gefahr, noch glimmende Kohlen zu verladen, nothwendig wird, sie einige Stunden vor dem Abfahren liegen zu lassen. Das Stück Kohlen wird mit dem Ziehhaken angehauen, und es werden mit diesem und der eisernen langzinkigen (s. §. 21) Harke die Kohlen gelangt. Man wählt die Seite, wo der Wind nicht auf die Kohlen wirken kann, und bei dem jedesmaligen Aufbrechen langt man nur etwa 100 C.', weil sonst, so wie nur noch etwas Feuer zwischen denselben zurückblieb, ein starker Kohlenverbrand nothwendig erfolgen muß. Wenn diese Masse Kohlen heraus ist, wirft man die Oeffnung wieder zu und bricht das Stück an einer neuen Seite an. Alle noch glimmenden Kohlen werden mit Wasser gelöscht; es ist jedoch streng darauf zu halten, daß dabei nur die Masse Wasser, welche absolut nöthig ist verwendet wird, nicht aber ein allgemeines Begießen der Kohlen Statt findet, wodurch sie an Güte verlieren. Kohlen aus anbrüchigem Holze halten das Feuer länger, mit diesen muß man daher besonders vorsichtig sein. Aus einem Stück Kohlen dürfen im Anfange nur 400 C.', später höchstens 600 C.' an einem Tage

gelangt werden. Auf Stellen, die sehr zehrend, zugig sind, wo also das Feuer nicht so leicht erlischt, bei anbrüchigem oder geringem Holze leidet diese Regel Modificationen; und in solchen Fällen kann es oft gut sein, die Kohlen so schnell wie möglich abzulangen, weil sie immer schlechter werden, je länger sie im Stücke stehen bleiben. Nach dem Langen muß Jemand bei den Kohlen bleiben, um jeden etwa noch vorhandenen Funken auszulöschen.

Mehr Kohlen als in einem Tage abgefahren werden, darf der Köhler nicht langen, weil sie, namentlich bei Regenwetter, leiden und durchnäßte Kohlen, besonders von Buchenholz, mehr Krimpfe bei der Fuhr geben, als trockene. Ist aber das Liegen im Freien nicht zu vermeiden, so müssen die Kohlen mit Rinde, Reisig oder dergl. bedeckt nnd möglichst gegen den Regen geschützt werden, wenn man nicht Schoppen zu deren Unterbringung errichtet hat*). Bei starkem Regen oder Sturm hat das Langen zu unterbleiben. Endlich dürfen die Kohlen nie in gefahrbringender Nähe an das Windschauer gebracht werden.

Ist das Stück Kohlen weggelangt, so muß die Stübbe ausgeharkt und Alles um die Stelle in Ordnung gebracht werden. Schlecht ausgeharkte Stübbe wirkt immer für die folgende Verkohlung nachtheilig.

Bei dem Langen geschieht zugleich das Sortiren der Kohlen, indem man:

1) Die verschiedenen **Holzarten**, wenn sie gemischt eingefahren sind, von einander trennt und

2) Die Kohlen rücksichtlich ihrer **Größe** aushält, weil zu manchen technischen Zwecken große, zu anderen aber kleinere Kohlen mit Vortheil angewendet werden. In dieser Beziehung unterscheidet man:

*) Im Walde ist man dabei oft sehr sorgsam; dagegen sieht man auf den Hütten die Kohlen häufig Tage lang dem Wetter ausgesetzt, ehe sie in die Magazine gebracht werden. Das ist fehlerhaft; und auf jeder Hütte sollte man einen Schoppen haben, unter welchem die Kohlen vor dem Einbringen in die Magazine, gegen die Witterung geschützt, abgeladen werden könnten.

Lese- oder Stauf-Kohlen. Dieses sind die größten, noch ganz in der Form der Holzkluft, sie werden mit der Hand ausgelesen und haben bei der hüttenmännischen Anwendung den größten Werth.

Ziehkohlen, bis etwa zu 1 Cub. Zoll Größe, so daß man sie noch mit den Harken aushalten kann.

Quandelkohlen. Am Quandel und in den Füllen findet man meistens die kleinsten leichteren Kohlen, die jedoch noch rein ausgehalten werden müssen.

Grösekohlen sind die allergeringsten Kohlen, die meist mit zwischen die Stübbe fallen und nur da vollständig gewonnen werden, wo die Transportkosten nicht zu hoch sind, und wo die Verwendung sich als vortheilhaft herausstellt.

Alle Kohlen müssen rein von Steinen und Stübbe verladen werden.

3) Sind die Brände rein auszuhalten. Sie dürfen nicht zwischen den Kohlen bleiben, weil sie bei manchen Processen z. B. beim Eisenfrischen, von nachtheiligen Folgen sind. Man braucht sie entweder zum Füllen, der Köhler verbrennt sie in der Köthe, oder man errichtet eigene kleine Meiler, Brändeböcke, worin sie für sich nochmals nachgekohlt werden. Etwas Brände werden immer erfolgen, allein je besser die gegebenen Regeln beachtet werden, desto weniger. Da kein eigentlicher Material-Verlust dadurch stattfindet: so ist eine größere Masse von Bränden immer noch kein großer Fehler*).

---

*) Bei der am Harze früher versuchten Verwendnng von Bränden zum Hohofen-Betriebe war der Verfasser veranlaßt eine Reihe von Versuchen anzustellen, um bei der Meiler-Köhlerei eine möglichst große Quantität von diesem Materiale zu erzielen. Sie wurden bei stehenden und liegenden Meilern vorgenommen, bei verschiedener Bildung der Stelle auf den Anlauf, bei sehr verschiedener Feuerleitung, allein es glückte nie über 7 pCt. Brände zu erhalten. Die nicht zu besiegende Schwierigkeit liegt darin, daß man das Feuer im Meiler nicht so weit in Gewalt hat, daß man es ersticken kann, wenn man will, es kann das nur in geschlossenen Apparaten geschehen.

§. 56.

Besondere Regeln beim Verkohlen des Stockholzes.

Die Beschaffenheit des Stockholzes ergiebt es schon von selbst, daß beim Richten eines Meilers eine weit größere Sorgfalt angewendet werden muß, um die nöthige Dichtigkeit zu erlangen, und daß überall die Behandlung desselben mehr Geschicklichkeit erfordert. Die Feuerarbeit anlangend, ist es vortheilhaft, die Stockmeiler von gesundem Holze etwas langsamer zu treiben als die von Scheitholz, insbesondere wenn die Stöcke stark sind, weil sonst der Kern derselben nicht ganz durchkohlt. Beim Langen ist eine größere Vorsicht nöthig, weil manche, besonders die starken oder gar anbrüchigen Stöcke oft drei, vier Tage lang das Feuer halten, und man dann leicht glimmende Kohlen verladen, selbst noch in die Magazine überführen kann.

Uebrigens sind keine besonderen Regeln zu bemerken.

§. 57.

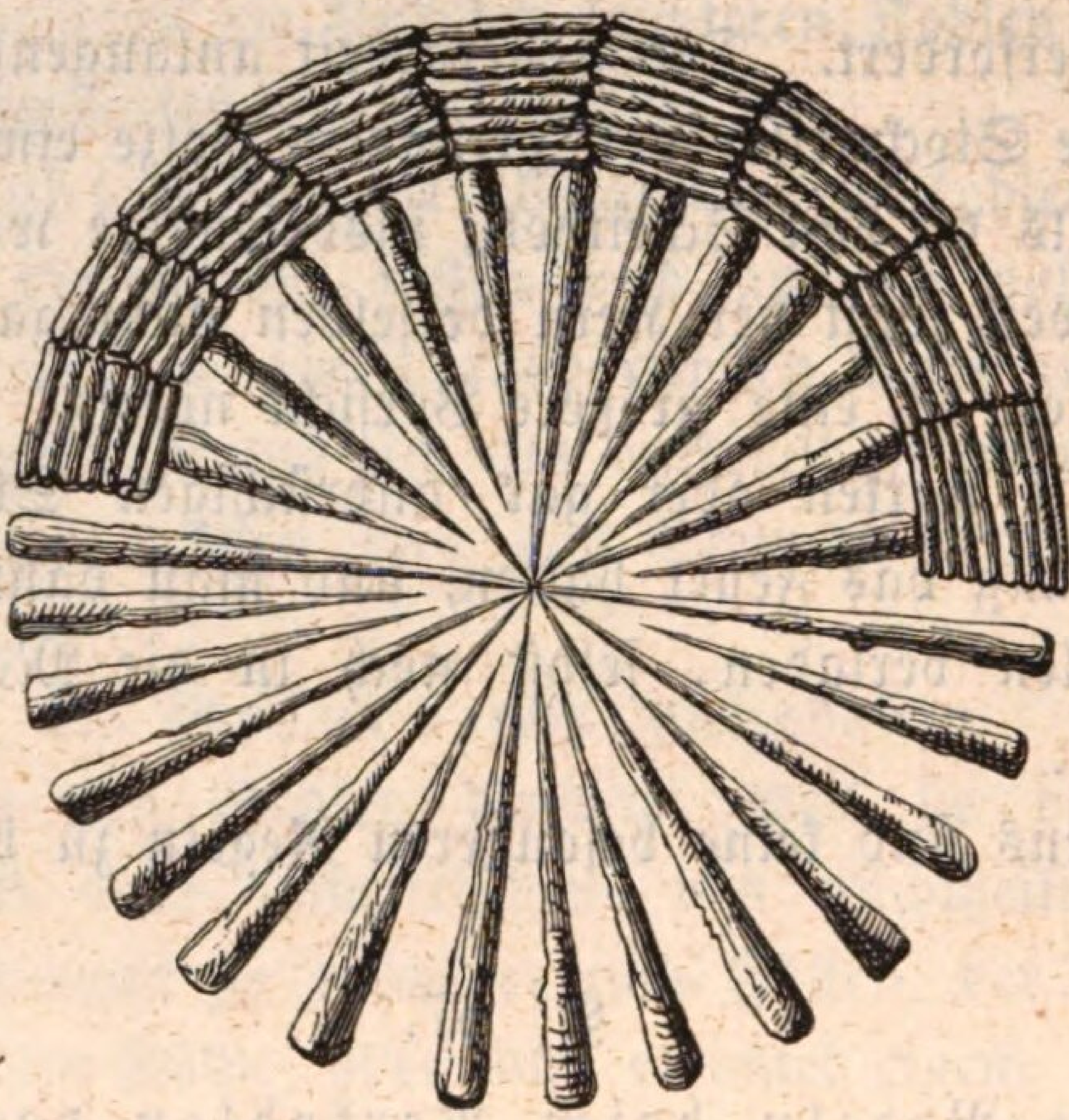
Besondere Regeln beim Verkohlen des Knippel- und Astholzes.

Die Hauptregel, welche bei der Verkohlung dieser geringen Holzsorten einen günstigen Erfolg sichert, ist die, dicht zu richten und die Verkohlung rasch durchgehen zu lassen. Das geringe Holz kann natürlich nicht so lange im Feuer stehen ohne zu leiden, als die starken Stöcke, deswegen muß man kleinere Meiler machen und in diesen das Feuer so treiben, daß sie in $^2/_3$ der Zeit gar werden, die ein Meiler von gewöhnlichem Holze erfordert.

Einen guten Erfolg hat es, wenn man für die Verkohlung dieser Sortimente ein einfaches Gebrück von 5—6 Zoll starken Stangen, auf welche man Querknippel legt, auf die Stelle bringt und darauf den Meiler richtet. Am vortheilhaftesten ist es, wenn man das Gebrück erst dann anlegt, wenn der Quandel

etwa 4 Fuß im Durchmesser hat. Diese Vorrichtung befördert den Zug auf der Stelle bedeutend, bewirkt das raschere und reinere Auskohlen der geringen Hölzer, und hat weniger Füllen, welche durch Zerkleinerung bei den geringen Kohlen um so nachtheiliger wirken. (Fig. 18).

Fig. 18.



Bei dem Transporte ist bei weiter Fuhr der kleinen Kohlen durch den Einrieb ein größerer Abgang an Fuhrkrimpfe.

Zweite Abtheilung.

Die italienische Verkohlungs-Methode.

§. 58.

Allgemeine Bemerkungen.

Schon in früherer Zeit hatte die italienische Verkohlungs-Methode die Aufmerksamkeit der kaiserlich österreichischen Berg-

werks= und Hüttenverwaltung auf sich gezogen und im Jahre 1812 wurde eine Beschreibung dieses Verfahrens auf officiellen Befehl herausgegeben (s. Lit. Nachw. §. 4). Steiermark hatte bis dahin fast nur die Verkohlung in liegenden Meilern, welche in ihren Erfolgen viel zu wünschen übrig ließ, so daß man diese neue Methode bei den wichtigen Eisenwerken in Steiermark einführte. Man hat sie mehrfach vervollkommnet und darüber, wie über die Resultate eines langjährigen Betriebes giebt uns der Hütten= und Rechenverwalter Dietrich in Hieflau eine umfassende Darstellung (s. Lit. §. 4).

Das Holz wird als sog. Dreilinge ungespalten, in Stärken wie es die Nadelhölzer hergeben, im Sommer im Hochgebirge gehauen. Nur Kloben von mehr als 20 Zoll Durchmesser sollen vorschriftsmäßig gespalten werden, welches jedoch nicht immer geschieht. Die Länge ist 7¼ Fuß: die Holzart in Steiermark weniger Lerche und Tanne, vorzüglich Fichte. Man bringt das Holz durch Riesen an die Triftbäche, auf welchen es an die großen, unweit der Hütten befindlichen Kohlungsplätze, Länd genannt, abgeflößt wird. In der That eignet sich das Verfahren, wie wir weiter unten sehen werden, nur zu einer Platzköhlerei.

Auf dem Kohlungsplatz in Hieflau läßt man die verschiedenen Arbeiten von besondern Arbeitern verrichten. Die Aufmachung der Stelle und das Richten besorgt eine Abtheilung, die zweite das Bewerfen (Schwärzen), die dritte die Feuerarbeiten und die vierte das Langen (Spleissen oder Stören) der Kohlen. Hier geht die Arbeit 7—8 Monate, auch über Winter und das Holz wird unmittelbar aus dem Rechenbassin eingefahren.

§. 59.

Die Stellen=Arbeiten.

Die Stellen=Arbeit beschränkt sich darauf, sie vollkommen zu ebnen, so dicht und fest wie möglich zu machen. Man

giebt daher häufig eine Unterlage von Steinen und bestürzt diese mit Erde, welche fest zusammengeklopft wird oder bringt einen dünnen Lehmschlag darüber, damit die Stelle so fest wie Estrich werde.

Einen Anlauf bekommt die Stelle nicht. Statt dessen wird aber ein Gebrück von Holz auf dieselbe gelegt, wodurch sie natürlich einen sehr starken Zug erhalten muß. Man nimmt nämlich 3—9 Zoll starke, 6—7 Fuß lange Kohlenholz-Klötzer, die Leithölzer, und legt diese vom Quandel ab strahlenförmig auf die Stelle, bis an den äußersten Rand derselben in der Weise, daß die dünnen Hölzer am Quandel liegen und das dünne Ende jedes Leitholzes nach diesem zu zeigt.

Ueber diese Leithölzer, die 18″ von einander entfernt liegen, werden die Brückenhölzer quer gelegt, worauf das zu verkohlende Holz gesetzt wird (s. Fig. 18). Sie werden in passende Formen aus dem Kohlenholze ausgespalten, oder es dienen Schwarten und alte Bretter dazu. Die Brückenhölzer verkohlen in der Regel nicht, sie bleiben als Brände zurück, welche beim Anfeuern der Meiler verwendet werden. Nach der Höhe dieser Brücke wird der Zug stärker oder schwächer.

Um den Quandelpfahl bringt man drei Quandelstangen, welche ein gleichseitiges Dreieck von 1½ Fuß Seitenlänge bilden, mit Reisig umflochten und als Quandelschacht vorgerichtet sind. Um diesem Schacht den nöthigen Halt zu geben, befestigt man im Innern zwei starke eiserne Ringe, welche dem Holze beim Richten den Gegendruck geben. Der eine ist 4 Fuß vom Boden, der andere 4 Fuß vom Ausgange des Schachts angebracht.

§. 60.

Das Richten des Meilers.

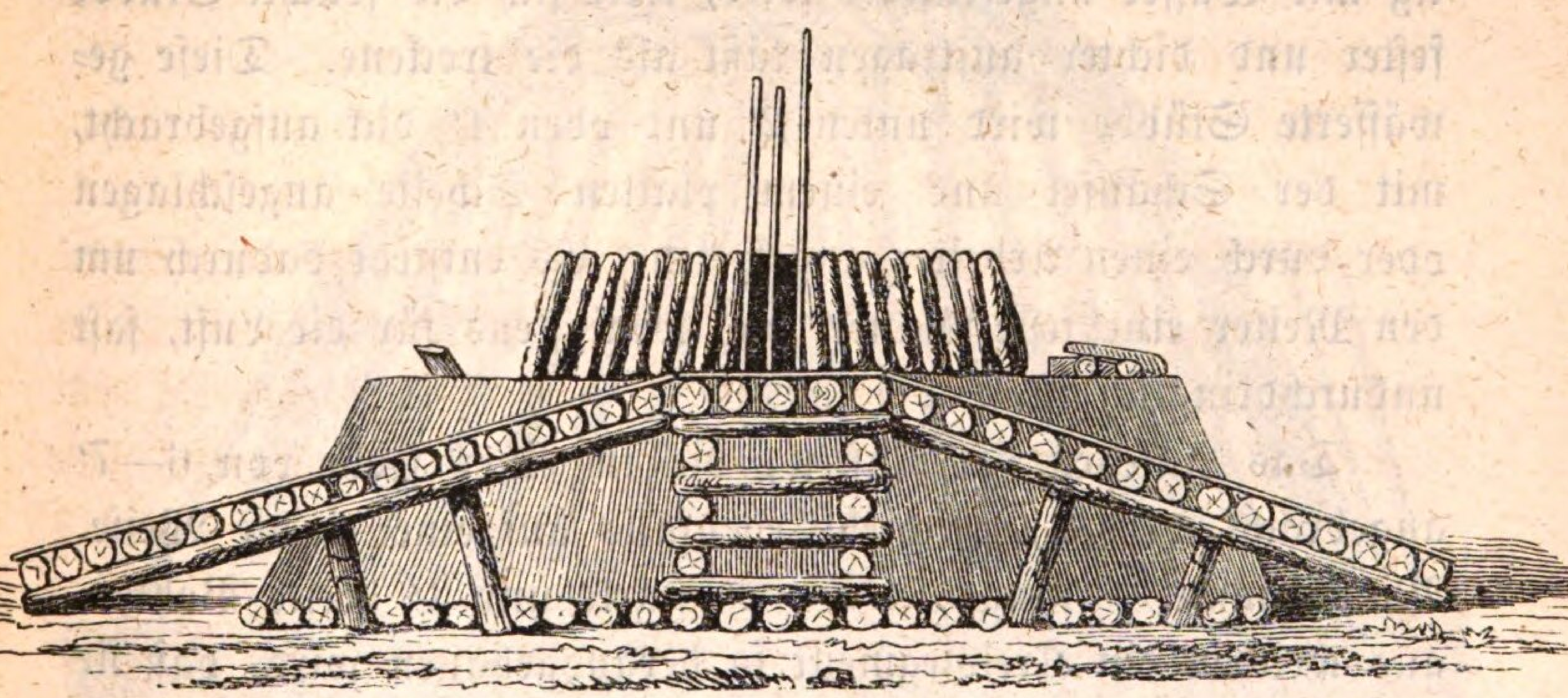
Das Richten oder Setzen geschieht mit großer Sorgfalt für die Dichtigkeit des Meilers, im Anfange stehen die Hölzer fast senkrecht am Quandel. In den äußern Reihen soll jedes Holzstück so gerichtet sein, daß dessen oberes Ende dem Mittel-

punkt der Stelle um 4 Fuß näher steht, als das untere, welches einer Neigung von 60 Graden entspricht.

Der Meiler hat zwei Schichten, also etwa 14 Fuß Höhe, dann noch die Haube von 2 Fuß Höhe. Zuerst wird der Unterstoß und dann der Oberstoß gesetzt, in letzteren kommen die stärksten Hölzer, welche öfter ohne einen Krahn gar nicht hinaufgebracht werden können. Ueberhaupt ist das Richten dieser starken Hölzer eine sehr schwere Arbeit, in den Oberstoß sind sie ohne ein besonderes Gebrück gar nicht zu bringen. Die Fig. 19 giebt die einfachste Construction desselben. Es muß so stark sein, daß es Wagen oder Schlitten tragen kann.

Die Haube wird aus kleinem Holze so gerichtet, daß sich am Quandel eine oben etwa 3 Fuß breite Grube bildet, so daß dadurch ein ordentlicher Kessel entsteht, der beim Anzünden und Füllen zur Aufnahme der Brennmaterialien den Herd abgiebt. Brände kann man mit Vortheil in die Haube bringen, nur nicht dicht an den Quandel.

Fig. 19.



In einem Meiler werden gewöhnlich 9000—10000 Cubikfuß feste Holzmasse eingesetzt, so daß sie also eine sehr bedeutende Größe haben.

Wenn der Meiler fertig gerichtet ist, wird er mit geringem Holze, welches zu dem Ende in großen Massen zersägt und

gespalten werden muß, mit abgängigen Brettern u. dgl. m. so dicht wie möglich ausgeschmält. Man verwendet hierauf eine ausgezeichnete Aufmerksamkeit, weil der Meiler mit keinem Rauchdache versehen, sondern die Stübbe unmittelbar auf das Holz gebracht wird.

§. 61.

Vom Bewerfen des Meilers.

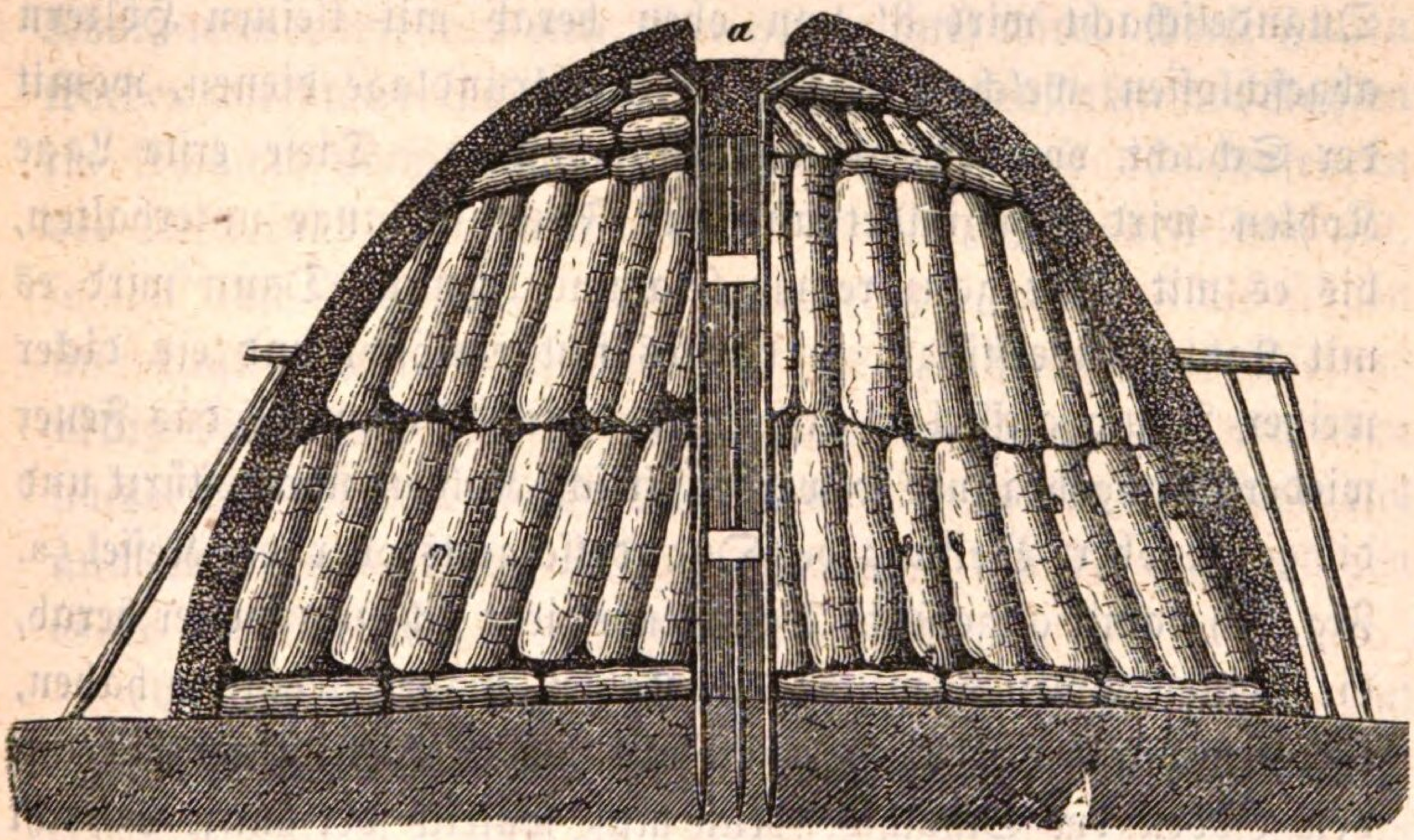
Das Bewerfen des Meilers verdient bei dieser Kohlungs-Methode eine besondere Betrachtung. Man hat nämlich die an sich richtige Ansicht verfolgt, daß die Verkohlung um so vortheilhafter vorgenommen werde, je mehr die atmosphärische Luft abgeschlossen sei, und glaubt dieses am einfachsten durch eine recht dicke und dichte Lage von Stübbe zwingen zu können.

Die Stübbe oder Lösche wird zu dem Ende sorgfältig ausgeharkt, so daß nur die feinere zurückbleibt, und dann tüchtig mit Wasser angefeuchtet wird, weil sich die feuchte Stübbe fester und dichter auftragen läßt als die trockene. Diese gewässerte Stübbe wird unten 2′ und oben 1′ dick aufgebracht, mit der Schaufel und einem platten Scheite angeschlagen oder durch einen Arbeiter angetreten. Es entsteht dadurch um den Meiler eine feste Mauer, die, wenigstens für die Luft, fast undurchdringlich ist.

Das Anlegen der Rüsten, die in einer Höhe von 6—7′ angebracht werden, geschieht ebenfalls auf eine eigene Weise. Man nimmt 8′ lange, 1½—2′ starke und 1′ breite Bohlen, aus welchen ein Kreissegment so herausgehauen wird, daß sie sich dicht an den Meiler anlegen, ohne durch Eindringen in den Dreck diesen aufzulockern. Diese Rüstbretter, deren man bei einem Meiler von 45′ Durchmesser 22 Stück bedarf, werden auf Rüststacken gelegt, welche so fest in die Erde gerammt sind, daß sie selbst dann nicht ausweichen können, wenn ein Arbeiter darauf tritt. Zuweilen, besonders wenn man

Erde zum Bewerfen hat, werden am oberen Wechsel des oberen Stoßes die zweiten Rüsten angelegt. Die große Menge von Stübbe, welche man zu einem Meiler gebraucht, kann ohne besondere Vorrichtungen nicht oben auf den Meiler gebracht werden. Man hat deshalb eigene tragbare Gerüste, worauf sie geworfen wird und von da dann, von einem auf demselben befindlichen Arbeiter an den Meiler gebracht und festgeklopft wird. Ist der Meiler bis dahin fertig, wo die Haube anfängt, welches man den Saum des Meilers nennt, so wird die Stübbe weniger angefeuchtet, nur 9'' hoch, und überhaupt lockerer aufgetragen, um demnächst dem Rauch irgend einen Abzug zu lassen. Der Quandelschacht wird beim Bewerfen zugedeckt, damit er nicht durch hineinfallende Stübbe verunreinigt wird. Die nachstehende Fig. 20 zeigt einen fertigen Meiler im Durchschnitt.

Fig. 20.



Hat man zum Bewerfen keine Stübbe, wie das bei neuen Stellen häufiger der Fall ist, so vermischt man Dammerde mit Lehm, reinigt dieses Gemisch sehr sorgfältig von allen Steinen,

Wurzeln u. dgl., feuchtet es aber nicht so stark an, als wenn man reine Stübbe hat. Dieses Erddach liegt nicht so fest, als die bloße Stübbe, deshalb darf man auch den Meiler nicht so steil richten. Eine Neigung von 55 Graden ist dann das Höchste. Auch giebt man zur größern Sicherheit immer eine doppelte Reihe von Rüsten.

Zu 100 Cubikfuß eingesetzte feste Holzmasse bedarf man etwa 21 Cubikfuß Lösche und zum Wässern derselben 4,5 Eimer Wasser.

§. 62.

Die Feuerarbeit und das Langen der Kohlen.

Zum Anzünden hat sich der Köhler mit etwa 60 Cubikfuß halbgaren von den Bränden abgeschlagenen Kohlen, einem Arm voll trocknem Holze, einigen Füllstangen u. dgl. zu versehen und dieses alles oben auf den Meiler zu bringen. Der Quandelschacht wird 3′ von oben herab mit kleinen Hölzern abgeschlossen, welche den Kohlen zur Grundlage dienen, womit der Schacht von da ab vollgestürzt wird. Diese erste Lage Kohlen wird angezündet und das Feuer so lange unterhalten, bis es mit einer ganz reinen Flamme brennt. Dann wird es mit Kohlen überstürzt, so daß es fast verlöscht und ein dicker weißer Rauch aufsteigt. Ist durch diese Kohlenmasse das Feuer wieder durchgebrannt, so werden frische Kohlen nachgestürzt und die ganze obere Weitung des Quandelschachts oder der Kessel (a. Fig. 20) damit angefüllt. Das Feuer zieht sich nun weiter herab, die kleinen Splitter, welche die Kohlen bisher gehalten haben, brennen durch und das Feuer mit den Kohlen stürzt bis auf den Boden des Schachts. Nun muß sogleich der ganze Schacht mit Kohlen vollgefüllt und diese mit der Füllstange nachgestoßen werden, so daß sie möglichst dicht auf einander liegen. Oben auf den Meiler wird dann noch ein Haufen Quandelkohlen, der etwa 4′ Durchmesser und 2′ Höhe hat, gestürzt, den man den König nennt.

Hiermit ist das Anzünden, welches etwa eine Stunde dauert, beendigt. Das Feuer hat in dieser Zeit am Boden und im Kopfe des Meilers zugleich angegriffen und zieht sich nun zum Anfange des Processes in den Schacht in die Höhe. Das untere Feuer verbindet sich mit dem, welches sich beim Anfange des Anzündens oben in der Haube festgesetzt hat.

Bei trocknem Holze wendet man noch eine andere Methode des Anzündens an, indem man vorher den Schacht ganz mit Kohlen füllt und oben das Feuer anmacht. Es muß dann zunächst durch die Kohlen bis auf den Boden und dann wieder in die Höhe brennen. Die zuerst beschriebene Methode wird vorgezogen.

Im Verlauf von etwa 3 Stunden nach dem Anzünden brennt das Feuer von unten herauf durch den König. Der Schacht muß dann mit einer Füllstange untersucht und nebst den leeren Räumen im Meiler außerhalb des Schachtes, jedoch immer neben demselben, mit kleinen Kohlen nachgefüllt werden, worauf der König wieder wie das erste Mal hergerichtet wird. Diese Füllen werden so oft wiederholt, als es das Zusammensinken der Kohlen im Schachte nöthig macht. Man rechnet, daß das Anfeuern des Meilers 2—4 Tage dauert, ist der Gang desselben gut, so soll nach 4 Stunden auf die erste, die zweite Fülle folgen und dann etwa alle 6 Stunden, bis die Haube des Meilers völlig bedeckt ist, von wo an dann wieder etwa alle 2 Stunden nachgefüllt werden muß. Späterhin wird es nur des Morgens und des Abends nöthig, welches dann aber fast bis zur völligen Gare des Meilers fortgesetzt wird.

Vom Anfange der Verkohlung an, muß die Lösche auf dem Kopfe des Meilers fast bis an den Saum beständig locker erhalten werden, damit die entwickelten Dämpfe und Gasarten gehörig entweichen können. Wird hierauf nicht sorgfältig gehalten, wird beim Anfeuern gefehlt, werden die Brände beim Richten zu nahe an den Anzündeschacht, nicht in den Umfang des Meilers gebracht und füllt man nicht mit Kleinkohlen nach, so entwickelt

sich das Feuer zu heftig und rasch und es entstehen sehr leicht heftige Schütten. Früher waren die Schütten in Hieflau sehr häufig, allein gegenwärtig sind sie bei Beobachtung des eben angegebenen Verfahrens nur selten. Die Zeit der Gefahr des Schüttens ist dann vorüber, wenn das Feuer die oberste Holzschicht erreicht, sich in der Haube ganz ausgebreitet hat. Dann wird auch die Stübbe auf dem Kopfe dichter aufgetragen und ebenso festgeklopft wie an den andern Seiten des Meilers. Das Regieren des Feuers geschieht wie gewöhnlich durch die Räume, die dem Gange desselben gemäß, durch eiserne Räumenstecher geöffnet werden. Eine besondere Abweichung von dem im §. 51 gelehrten Verfahren ist nicht zu bemerken. Besondere Aufmerksamkeit erfordert die rechtzeitige Ablassung des sich auf der Stelle häufig, vorzüglich im Winter, ansammelnden Meilerwassers, dessen Anwesenheit der Köhler leicht an feuchter Stelle im Gestübbe am Rande des Meilers erkennt. Das Oeffnen der Fußräume ist das Letzte, es erfolgt in der Regel erst 3 Wochen nach dem Anzünden und befördert die Verkohlung der untern Schicht ausnehmend, wobei das Gebrück sehr gute Dienste thut.

Das beständige und rechtzeitige Nachfüllen, welches nur mit kleinen Kohlen vorgenommen wird, hält man für einen sehr wesentlichen Theil, um die Verkohlung gut zu Ende zu leiten und wie wir glauben mit Recht. Es geschieht überall da, wo sich leere Räume zeigen, die man jedoch in der Regel nur dicht am Quandelschachte findet. Hat das Feuer beinah die Erde erreicht, so werden zum Füllen nur ganz kleine Kohlen, auch wohl nur reine trockne Stübbe genommen. Hierdurch erreicht man auch den Vortheil, das Feuer, welches am Boden der Stelle scharf brennt, zum Theil zu ersticken. Tritt endlich das Feuer aus den Fußräumen, so werden diese dicht verschlossen und die Kohlung ist beendigt.

Ein Meiler von 50 massiven Wiener Cubik-Klaftern (10,800 Cubikfuß feste Masse) wird bei trocknem Holze in sechs

Wochen verkohlt; bei starkem, nassem Holze steht er dagegen auch wohl sieben Wochen im Feuer. Im Sommer und bei Regenwetter dauert die Verkohlung länger als im Winter, und bei gutem Wetter.

Außer dem oben angegebenen Anfeuerungs-Material werden zu einem Meiler von 50 Cubik-Klaftern Holz 800—900 Cubikfuß räumlich gemessenes Füllmaterial verbraucht.

Nach dem Garen muß der Meiler mehrere Tage ganz dicht gehalten, zum Auskühlen stehen bleiben.

Das Abkühlen des Meilers, Spleißen oder Stören, wird mit dem Langen zugleich vorgenommen. Man beginnt die Arbeit auf dem Kopfe des Meilers und sucht so viel Lösche wie möglich zwischen die Kohlen zu bringen, um das Feuer zu ersticken. Zu dem Ende wird die äußere Kohlenschicht, meist vom Ausschmäleholz, weggenommen oder durchstoßen und so die trockene Stübbe zum Durchrieseln gebracht. Bei dieser Arbeit erfolgt zugleich, zuerst nur im Kopfe, das Langen, wobei übrigens der Meiler ganz dicht zu halten ist. Die Lösche, welche herabgeworfen, wird sofort von den unten stehenden Arbeitern durchgeharkt und zur Seite geschafft. Diese besorgen auch das Sortiren und Abbringen der Kohlen von der Stelle.

Diese Arbeiten bieten nichts besonderes dar, die nähere Beschreibung desselben kann füglich unterbleiben.

Die kleinen Kohlen erfolgen am Quandel und auf dem Kopfe. In der Mitte stehen die besten. Brände werden meist in der untern Schicht, vorzüglich am Rande, gefunden. Auf der Stelle, in der Mitte der Meiler findet man immer einen mehr oder minder großen Aschenhaufen, eine natürliche Folge des Anzünde- und Füllungs-Verfahrens. Früher war die Masse der Asche sehr bedeutend, nach Dietrich soll ihr Vorkommen durch die verbesserte Anfeuerungsmethode und das Nachfüllen mit Kohlen, nur von geringer Erheblichkeit sein.

§. 63.

Das Ausbringen.

Was das Ausbringen bei stehenden Meilern im Allgemeinen betrifft, so verweisen wir auf die §§. 65 u. 66.

Ueber das Ausbringen bei dieser italienischen Verkohlungs-Methode sind in Steiermark, auf der Hütte zu Hieflau ohnweit Eisenerz, vielfache Versuche gemacht, welche folgende Resultate gegeben haben.

Gegen die Güte der Kohlen war kein Tadel zu erheben. Sie sind fest und dicht, besonders im Vergleich mit den in liegenden Meilern producirten Kohlen. Bei gutem Gange der Verkohlung werden $^{11}/_{12}$ gute, feste, grobe Lese- und Ziehkohlen und $^{1}/_{12}$ Quandelkohlen gewonnen.

In Rücksicht der Quantität war das Ausbringen nach Durchschnitts-Berechnungen etwa folgendes: 7840 Cubikfuß feste Holzmasse, grobes Scheitholz geben 1280 Faß Kohlen oder 74509 Pfd. Also geben 100 Cubikfuß feste Holzmasse 950 Pfd. Kohlen. Den Cubikfuß Holz zu 40 Pfd. gerechnet, hat man ein Ausbringen von fast 24,0 pCt. dem Gewichte nach.

Nach den Angaben von Dietrich berechnet sich gegenwärtig im Durchschnitt das Ausbringen in Hieflau, dem Volumen nach Holz, wie Kohlen räumlich gemessen, auf 67,8 pCt. und dem Gewichte nach zu 21,26 pCt. Die Füllkohlen und der Verbrauch an Leit- und Brückenhölzer sind hierbei nicht in Anrechnung gebracht. Das Innerberger Faß Kohlen = 9,7355 Cubikfuß österreichisch Maaß, (dem preuß. fast gleich) wog im Durchschnitt 71,8 Pfd. Es darf dabei nicht unberücksichtigt bleiben, daß in Hieflau größtentheils nasses Holz verkohlt wird. Ob indessen der Köhlerei nicht durch das hohe Verlustprocent beim Anbringen und Flößen des Holzes, welches Dietrich zu 25 pCt. angiebt, zum Vortheil gerechnet wird, erscheint mindestens zweifelhaft, so daß die obigen Resultate doch vielleicht in der Wirklichkeit nicht so günstig sind, als sie berechnet wurden.

§. 64.

Zur Beurtheilung des Verfahrens.

In der Theorie hat die italienische Verkohlungs-Methode viel für sich, auch die Erfolge, obige Angaben für richtig angenommen, sind nicht ungünstig zu nennen, wenn sie auch denen einer guten Verkohlung in gewöhnlichen stehenden Meilern bei gleichen Holzsortimenten nicht gleich kommen.

Die Methode hat indessen, abgesehen davon, daß sie für Stock- und Astholz nicht paßt, einige wesentliche Nachtheile, welche ihrer allgemeinen Einführung stets entgegen sein müssen. Diese sind:

1) In der Verwendung des Rundholzes liegt ein entschiedner Nachtheil. Das Ausbringen kann dabei nie so gut sein, als bei gespaltenem Holze, weil dasselbe niemals so vollständig austrocknet als dieses.

2) Die Anwendung des langen Rundholzes hat die unausbleiblichen Folgen, daß der Meiler nicht so dicht gerichtet werden kann, als es bei kürzerem, gespaltenem Holze möglich ist. Zum Ausfüllen der Zwischenräume fehlt es an kleinem Holze, oder ist nur mit Kosten, wie bei dem zur Haube nöthigen, durch Zersägen und Spalten zu erlangen.

3) Das Anfeuern und das stete Nachfüllen bedingt einen sehr lebhaften Gang des Feuers, es muß dabei ein Verbrennen Statt finden und die Kohlen müssen in der Nähe des Quandelschachtes leicht werden. Nach Dietrich entsteht am Boden um den Quandelschacht ein Raum von 6—18 Fuß, oben 3 Fuß, worin nothwendig 2½ Cubik-Klafter Holz verbrannt sein müssen. Rechnet man dazu den Verbrauch bei dem Füllen, so erhält man einen Materialverlust von 18 pCt.

4) Steht der allgemeinen Anwendung der große Verbrauch an Stübbe entgegen. Bei allen Meilerstellen, die nur ein oder höchstens einige Jahre im Gange sind und sein können, wird nie so viel Stübbe zu erzielen sein, als für einen italienischen Meiler nöthig ist, wenn man sie nicht mit unverhältnißmäßig

großen Kosten zusammen bringen lassen will. Oft wird dieses bei Stellen, die höher im Gebirge liegen, wo sehr häufig die Stübbe nicht einmal zu einem kleinen Meiler hinreicht, ganz unausführbar sein.

5) Ein großer Theil der Arbeiten erfordert eine Arbeitskraft, welche die Leistungen selbst des kräftigsten Mannes übersteigen, weßhalb man gezwungen ist, verschiedene Vorrichtungen anzubringen, wodurch nothwendig die Kosten erhöhet werden müssen.

Erwägt man alles dieses, so scheint der Vortheil dieser italienischen Methode sehr zweifelhaft. Sie kann immer nur eine sehr beschränkte Anwendung finden.

II. Von dem Ausbringen bei stehenden Meilern.

§. 65.

Von den Erfordernissen zur Beurtheilung des Ausbringens im Allgemeinen.

Um über das Ausbringen ein richtiges Urtheil fällen zu können, muß berücksichtigt werden:

1) Die Beschaffenheit der Stellen. Es geht aus dem früher Abgehandelten hervor, daß die natürliche Beschaffenheit der Stellen, welche nicht durch eine Vorrichtung des Köhlers geändert werden kann, einen wesentlichen Einfluß auf die Kohlenproduction hat. Man darf also nicht verlangen, daß auf einer neuen Stelle, auf einer Bohlstelle ꝛc. eben so viele Kohlen ausgebracht werden sollen, als auf einer alten, schon mehr bekohlten, gut gelegenen. Die Geschicklichkeit der Arbeiter kann überall so wenig hier, als bei der Holz- und Feuerarbeit berücksichtigt werden, sondern man muß bei

einer allgemeinen Betrachtung eine untadelhafte Behandlung von Seiten der Arbeiter voraussetzen.

2) Die Güte und Beschaffenheit des Holzes. Natürlich kann angefaultes Stockholz, oder geringes Knüppelholz nicht so viele und gute Kohlen liefern als festes gesundes Scheitholz, üppig gewachsenes nicht so viel als solches mit engen Jahresringen, nasses nicht so viel als trocknes, überaltes Buchenholz nicht so viel als von mittelalten Bäumen u. s. f. Aber auch die Stärke des Holzes ist da, wo die Kohlen dem Gemäß nach abgenommen werden, von Einfluß. Je stärker das Holz ist, desto gröber werden die Kohlen, und da grobe Kohlen reichlicher messen als kleine, weil sie mehr Zwischenräume geben, so ist natürlich bei starkem Holze die Kohlen-Ausbeute besser als bei geringem. Wenngleich dieses nur eine Täuschung ist, weil das Kohlen-Messen immer mehr oder minder täuscht, so muß es doch berücksichtigt werden, um nicht falsche Vergleiche zu machen. In allen Fällen ist also die Güte und die Beschaffenheit des Holzes gehörig zu erwägen; so wie auch

3) Die Holzart. Weiche Laubhölzer mit großen Jahresringen und losem Holze können nie eine so feste Kohle geben, wie hartes Holz, Buchenholz nicht so viel als Fichten u. s. f.

4) Die Witterung hat den entschiedensten Einfluß auf das Ausbringen. Es ist nie zu verlangen, daß bei nassem, stürmischem Wetter, die Kohlung so gut geht, als bei günstiger Witterung und

5) Ist es nöthig, die Masse des eingefahrnen Holzes genau zu wissen, wenn man beurtheilen will, wie viel Holz auf ein bestimmtes Gemäß Kohlen verbraucht worden sind.

Ueber die ersten vier Punkte hat man sich im Laufe der Verkohlung die erforderlichen Notizen zu sammeln, der letzte wird in den folgenden §§. weiter erörtert.

§. 66.

Von der Erforschung der Holzmasse auf die gewöhnliche Weise.

Die Holzmasse kann man auf verschiedene Weise erfahren:

1) Man zählt die Klafter, die für eine Stelle bestimmt sind, vor dem Richten des Meilers, läßt dieses dann vornehmen, rechnet das Füllholz dazu; das Holz welches übrig bleibt, rechnet man zurück, und man hat die ganze verbrauchte Holzmasse, mit den Zwischenräumen oder so, wie das Holz gewöhnlich aufgeklaftert wird.

Will man die feste Holzmasse wissen, so dienen dazu (vorausgesetzt, daß die Klafterung möglichst dicht ist) folgende Erfahrungssätze:

Der Raumgehalt eines Klafters sei = 100 Cubikfuß, so findet man:

für das schönste, schäftigste Scheitholz	80	C.'
„ ziemlich grobes Scheitholz	75	„
„ gewöhnliches Brennholz oder grobes Astholz .	70	„
„ Knippelholz von etwa 6″ Durchmesser . . .	65	„
„ „ „ „ 3″ „ . . .	60	„
„ zackiges Astholz	50—55	„
„ gewöhnliches Stockholz	55	„
„ Stockholz mit sehr starken Stöcken . .	55—65	„
Eine Welle Reisig 1' Durchm. 3½—4' lang . .	½	„

Nach diesen Angaben sind die Klafterholzmassen zu reduciren, um die feste Holzmasse zu erhalten.

Ein Beispiel wird das Gesagte noch erläutern: Man will wissen, wie viel feste Holzmasse 1 Mltr. à 80 C.' gewöhnliches Brennholz hat.

Folgende Gleichung wird es ergeben:

$$100 : 70 = 80 : x.$$

$$\frac{70 \times 80}{100} = x = 56 \text{ C.'}$$

Bei der italienischen Verkohlungsmethode wird man jeden einzelnen Dreiling zu berechnen oder nach seiner mittleren Stärke in einer Walzentafel aufzuschlagen haben, um die feste Holzmasse zu erhalten.

2) Die Bestimmung nach dem Gewichte ist für einen einzelnen Fall genauer als die nach dem Volumen. Aber auch nur für diesen einen Fall, weil bei den Gewichts-Bestimmungen zu viele äußere und namentlich durch den Feuchtigkeitszustand des Holzes und selbst durch die Witterungs-Verhältnisse bedingte Umstände mitsprechen. Es ist nicht möglich, für die verschiedenen Grade der Trockenheit Zahlen zu bestimmen, die im Großen richtig sind.

Die Holzart, Holzsorte, das Alter des Holzes, die Zeit der Fällung, der Boden, wo es erwachsen, und die Witterung, alles dieses muß berücksichtigt werden. Und wer wollte behaupten, daß er diese Umstände jedesmal richtig zu würdigen verstehe? Bei einer ausgedehnten Köhlerei alles Holz zu wiegen ist unausführbar; das Gewicht einiger Meiler zu bestimmen hat indessen keine Schwierigkeiten.

§. 67.

Von der Berechnung der Meiler.

Diese beiden Mittel, die Holzmasse zu erfahren, kann man nur anwenden, wenn der Meiler noch nicht gerichtet ist. Ist dieses indessen der Fall, so muß man zu einer Berechnung desselben seine Zuflucht nehmen, welche man auf eine verschiedene Art anstellen kann. Der holzfertige Meiler hat nahezu eine paraboloidische Form, und die Erfahrung hat gezeigt, daß als Paraboloide der Inhalt fast ganz richtig berechnet werden kann.

Der Inhalt einer Paraboloide ist gleich der Grundfläche multiplicirt mit der halben Höhe. Die Grundfläche ist ein Kreis, der die größte Ordinate zum Halbmesser hat.

Setzen wir nun:

den Durchmesser der Grundfläche = D.
dessen Peripherie . . . . . . = p.
die Höhe . . . . = h.
den Inhalt der Paraboloide . . = x.

so ist p = D . π, oder da π die Verhältnißzahl 3,14159 . . ist, p = D . 3,14159 . . und also

$$x = (D^2 \pi) \times \frac{h}{2} \text{ oder } = \frac{D^2 \pi h}{8}.$$

Nachdem der Meiler gerichtet ist, kann man aber dessen Durchmesser nicht so leicht messen als den Umfang. Durch Substitution des Werthes $\frac{p}{4}$ für D erhält man die Formel

$$\frac{p^2}{\pi^2} \times \frac{\pi}{4} \times \frac{h}{2} = x \text{ oder}$$

$$= \frac{p^2}{\pi^2} . \frac{h}{2} = \frac{p^2}{\pi^2} . \frac{h}{8} = \frac{p^2 h}{\pi 8} = \frac{p^2 h}{8 . 3{,}14} = \frac{p^2 h}{25{,}12} = x \text{ *)}.$$

Ein Beispiel wird diese Formel noch erläutern:

Der Umfang p = 120′.
Die Höhe h . = 12′.

$$\text{Also ist } x = \frac{120 \times 120 \times 12}{25{,}12} = 6878{,}98 \text{ C.}'.$$

Da man nun erfahrungsmäßig annehmen darf, daß das Holz in einem Meiler eben so dicht eingesetzt ist, als es im Klafter aufgeklaftert wird, vorausgesetzt, daß beide Arbeiten gleich normal vorgenommen werden, so ist diese Cubik-Masse gleich der Cubik-Masse des eingesetzten Holzes, beides einschließlich der Zwischenräume. Um nun die Anzahl von Klaftern zu erlangen, darf man diese Cubikfuße nur mit den Cubikfußen des Klafters dividiren.

---

*) Man wird in der Regel richtig genug rechnen, wenn man die Verhältnißzahl π = 3,14159 . . nur mit zwei Decimalstellen, also mit 3,14 anwendet, wie in dieser Formel geschehen ist.

Wir würden also, da 1 Klafter = 100 C.' angenommen ist, nur zwei Decimalstellen abzuschneiden haben, wodurch die eingesetzte Klafterzahl erlangt wird.

Bei der praktischen Anwendung dieser Formel wird man immer etwas mehr Masse durch die Rechnung finden, als wirklich eingesetzt ist, weil die Meiler nicht vollkommen paraboloidisch sind, sondern oben verhältnißmäßig zu spitz werden. Dadurch wird das richtige mathemathische Verhältniß aufgehoben und die Höhe wird gegen den Raum, welcher oben mit Holz gefüllt ist, zu groß; der Inhalt muß also durch die auch Formel etwas größer werden, als er in der Wirklichkeit ist. Je platter und voller die Haube, desto richtiger ist die Formel. Die Erfahrung hat bei sehr vieler Anwendung im Großen gezeigt, daß die Formel für die Praxis ein völlig befriedigendes Resultat und unbeachtenswerthe Fehler giebt, wenn man von der ganzen Masse, je nachdem der Meiler oben spitziger ist oder nicht, 4—6 pCt. abzieht.

Die Messung der Höhe und des Umfangs geschieht auf folgende Weise:

1. Die senkrechte Höhe:

a) An der Quandelstange muß man auf eine gewisse Höhe, die man ausmißt, ein Zeichen anschneiden. Wenn der Meiler niedriger wird als diese Maaße, so darf man nur das Maaß dieser Differenz von der gefundenen Höhe abziehen; ist er aber höher, so muß diese Differenz zu der Anfangs bemerkten Höhe addirt werden.

b) Zuweilen wird diese Art von Messung nicht möglich sein, wenn die Quandelstange abgebrochen ist. Dann ist am Fuße des Meilers eine Stange senkrecht einzustecken und von der Spitze der Haube eine andere Stange wagerecht an die erste anzuschieben und der Punkt an der senkrecht stehenden Stange zeigt die richtige senkrechte Höhe. Dieses Verfahren ist richtig, wenn die Stange völlig wagerecht angeschoben wird.

2. Der Umfang muß durch eine Schnur abgemessen werden. Wegen der schrägen Lage der unteren Holzschicht und

wegen des Anlaufs der Stelle muß man diese Schnur, um den richtigen Umfang zu erhalten, 4—6 Zoll hoch über den Boden anlegen, etwa in der Gegend der Unterrüsten, aber natürlich ehe der Meiler gedeckt ist.

Nach diesen Grundsätzen und nach dieser Formel ist die im Anhange beigefügte Tabelle berechnet. Die Decimalstellen der Cubikfuß sind weggelassen, so bald es unter $^1/_2$ war und über $^1/_2$ ist für voll angerechnet. Bei der Benutzung der Tabelle wird diese Abkürzung der Richtigkeit nichts schaden. Die größte senkrechte Höhe ist bis zu 16 Fuß und der größte Umfang 129 Fuß angenommen.

§. 68.

Von der Ausmittelung der producirten Kohlenmasse und vom Ausbringen.

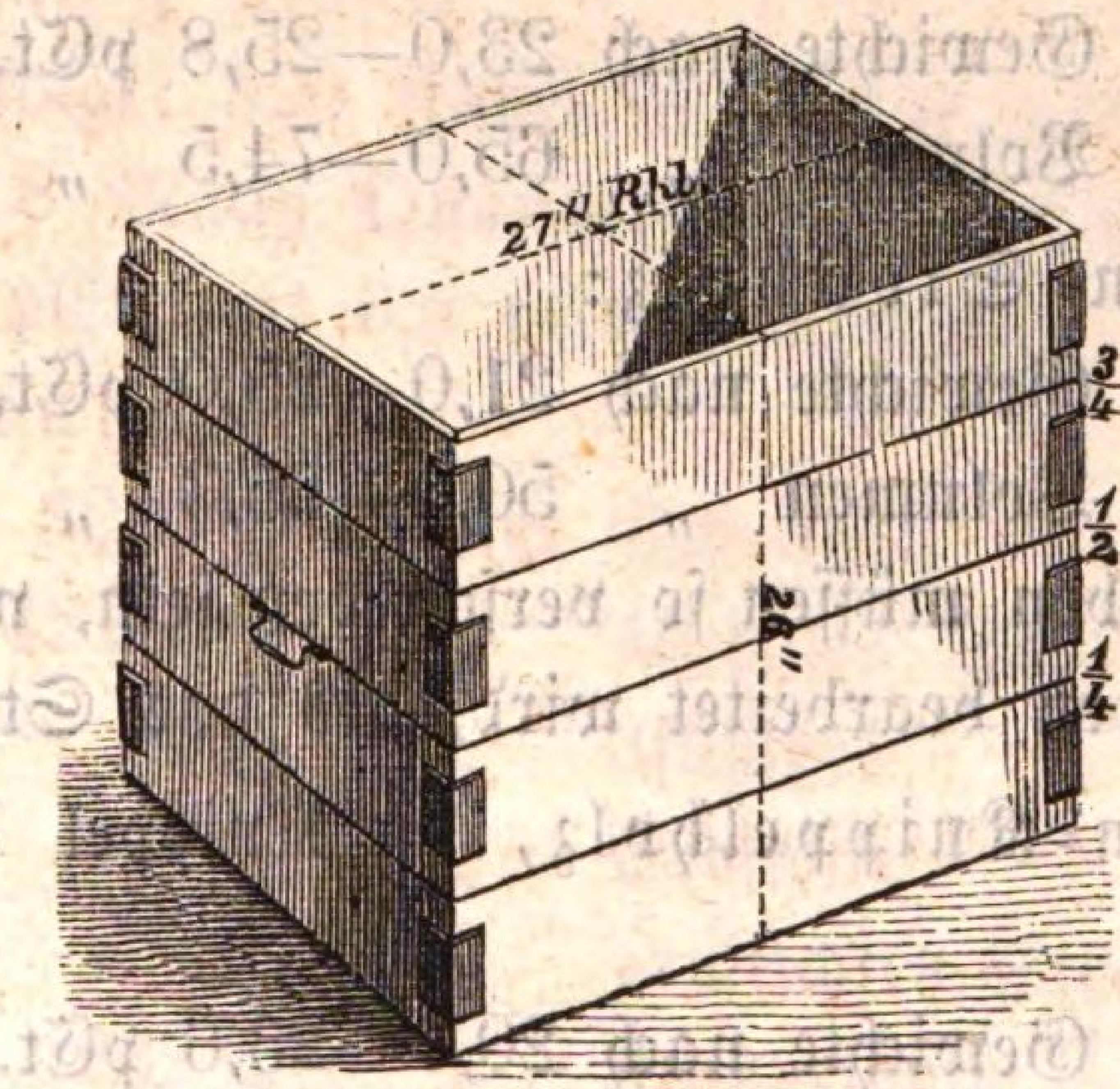
Aus dem, was in § 65 angeführt wurde, geht hervor, wie schwierig und unsicher die Ermittelung des Ausbringens sein muß. Bei einem guten Köhlereibetriebe, einer gleichmäßig guten Zurichtung und Klafterung des Holzes erlangt man für die bestimmten Fälle, wo alles berücksichtigt wurde, worauf wir im §. 65 aufmerksam gemacht haben, eine genügend sichere Beurtheilung über die Erfolge eben dieser Köhlerei, aber man würde schwer fehlen, wenn man daraus Schlüsse auf die bei andern Kohlungen zu erwartenden Resultate machen wollte. Sehen wir, daß an einem anderen Orte ein größeres Durchschnittsausbringen ist, so muß uns das zu genaueren Untersuchungen unseres eigenen Verfahrens Veranlassung geben, aber nie läßt sich darauf von vorn herein ein sicheres Urtheil über die Zweck- oder Unzweckmäßigkeit des angemerkten begründen. Als ein beachtenswerthes Anhalten soll eine solche Erörterung dienen, mehr kann man nicht davon verlangen.

Die ausgebrachte Kohlenmasse wird entweder durch Messung oder nach dem Gewichte ermittelt. Messung giebt zwar ein unsicheres Resultat, weil sie zu sehr von Zufälligkeiten ab-

häng, ist aber doch das Mittel, welches im Großen allgemein beibehalten werden muß, weil das Gewicht, rücksichtlich der Kohlenmasse nur dann entscheiden kann, wenn auch das Holz gewogen ist. Bei dem Messen muß immer eine Gleichmäßigkeit statt finden, weßhalb darüber bestimmte Vorschriften zu geben sind. Was diese bestimmen, ist gleichgültig, sie sollen nur ein gleiches Verfahren sichern. Am ersten wird dieses zu erlangen sein, wenn vorgeschrieben wird, das Gemäß so dicht zu füllen, wie es nur irgend möglich ist, so daß man also die Kohlen darin einschichtet. Man geht dann von dem schon früher bewährten Grundsatze aus, daß die Zwischenräume bei den Kohlen gleich sind den Zwischenräumen im Holze und vergleicht dann Volumen mit Volumen räumlich. Feste Holzmasse mit lockern Kohlen zu vergleichen, wie es hier und da geschieht, ist unstatthaft, es muß falsche Resultate geben.

Eine zweckmäßige Form für das Kohlenmaaß zu bestimmen ist nicht unwichtig. Viereckige Kasten halten wir nicht für praktisch, weil dabei die Ecken leicht ungefüllt bleiben, Walzen erscheinen zweckmäßiger. Am Hannöverschen Harze hat sich eine solche Form von 32″ Durchmesser und 21,5″ Höhe = 10 Cubikfuß bewährt, man erhält dadurch zugleich eine ein-

Fig. 21.



Kohlen-Maaß (mit Eisen beschlagen), bei der Ilsenburger Hütte.

fache Rechnung. Auf den Ilsenburger Hütten ist eine Würfelform von 26″ hoch und 27″ weit gebräuchlich, welche 10,8 C.′ = 1/10 Fuder à 108 C.′ faßt. (Fig. 21.)

Die feste Kohlenmasse zu erforschen hat man mehrere Mittel, die aber nicht praktisch sind, weil sie eine gänzliche Zerstörung, oder eine wesentliche Verschlechterung der Kohlen zur Folge haben, wie z. B. das Eintauchen in Wasser oder in Sand 2c.

Einige Angaben über das Ausbringen werden ein Anhalten geben und zeigen, was man im Allgemeinen jetzt von der Meilerköhlerei verlangen darf. Sie sind nach einem großen Durchschnitte berechnet und die Umstände ganz gewöhnlich, weder sehr günstig, noch sehr ungünstig angenommen.

1) Bei Buchen- und Eichen-Scheitholz:
dem Gewichte nach 20,0—22,0 pCt.
„ Volumen „ 52,0—56,5 „

2) Birken-Scheitholz:
dem Gewichte nach 20—21 pCt.
„ Volumen „ 65—68 „

3) Kiefern-Scheitholz:
dem Gewichte nach 22—25 pCt.
„ Volumen „ 60—64 „

4) Fichten-Scheitholz:
dem Gewichte nach 23,0—25,8 pCt.
„ Volumen „ 65,0—74,5 „

5) Fichten-Stockholz:
dem Gewichte nach 21,0—25,0 pCt.
„ Volumen „ 50,0—65,3 „

Diese Angaben müssen so verschieden sein, weil keine Holzsorte so verschieden bearbeitet wird, als das Stockholz.

6) Fichten-Knippelholz, die Knippel bis 3″ Durchmesser:
dem Gewichte nach 20,0—23,6 pCt.
„ Volumen „ 41,7—50,0 „

7) Astholz ist rücksichtlich seiner Stärke zu verschieden, um darüber ganz treffende Resultate bemerken zu können. Bei gewöhnlichem Astholze kann man annehmen:

dem Gewichte nach 19,0—22,0 pCt.
„ Volumen „ 38,0—48,0 „

Um unsern Lesern einen bestimmten Fall vorzulegen, erbaten wir uns von der ausgezeichneten Köhlerei in der Grafschaft Wernigerode am Harze die Durchschnitts-Erträge von den letzten 10 Jahren. Da die Kohlensorten auf den Hütten nicht getrennt werden, so sind nur harte und weiche, erstere in der Hauptsache von Buchen-, letztere aus Fichtenholz getrennt. Wir verdanken diese Mittheilung der Güte des Herrn Oberforstmeisters von Hagen zu Ilsenburg und sie gelten für die dortige Hütte.

Verkohlt sind in 10 Jahren, Klafter à 108 C.′ rheinl.

1) Laubholz:

675¾	Klafter	Buchen Scheitholz
204⅞	„	„ Astholz
35	„	„ Stöcke
6⅞	„	Eichen Scheitholz
1¼	„	„ Astholz
43½	„	Birken Scheitholz
8⅝	„	Erlen Scheitholz
Summa 975⅞	Klafter.	

Kohlen sind erfolgt: 526 Fuder (à 108 C.′) 8¾ Maaß grobe und 37 Fuder 8 Maaß Quandel-Kohlen. Durchschnitts-Ausbringen 56,76 pCt. mit 6,5 pCt. Quandel.

2. Fichtenholz.

3240¾	Klafter	Scheitholz
42156⅝	„	4füßiges Stockholz
32⅝	„	3füßiges „
130¼	„	Erdstöcke
193⅞	„	gemischtes Stock- u. Scheitholz
1232⅝	„	Knippelholz
Summa 46986¾	Klafter.	

gaben 28413 Fuder grobe und 2557 Fuder $2^{5}/_{8}$ Maaß Quandel-Kohlen. Ausbringen 65,91 pCt. mit 8 pCt. Quandel.]

Für die Berechnung bei den verschiedenen Holzsortimenten hat man in Ilsenburg durch Versuche ein Normal-Ausbringen festgestellt, welches auch im Großen fast zutrifft. Danach wird gerechnet:

bei glattem Buchen-Scheitholz, von 6″ Stärke und mehr	64	pCt.
„ Eichen von gleicher Beschaffenheit	66	„
„ „ Astholz von 2—6″ Durchmesser	42	„
„ Fichten-Scheitholz	78	„
„ „ Stockholz *)	68	„
„ „ Stangenholz von 2—6″ Stärke	58	„
„ „ melirt (die Sorten untereinander) . . .	72	„
„ „ Astholz	46	„

Alle diese Angaben sind nach der Abnahme auf der Hütte wonach die Fuhrkrimpfe der Auskohlung noch zur Last fällt.

Am Hannöverschen Harze darf auf je 14 Karrn grobe Kohlen nur eine Karre Quandelkohlen geliefert werden, also etwas über 7 pCt.

Die Durchschnittsgewichte von einer Maaß à 10 Cubikfuß preuß. können angenommen werden, von

Buchen-Scheitholz	115—120	Pfd.
Erlen starke Knippel und Scheitholz	84— 99	„
Kiefer-Scheitholz und Stockkohle .	100—120	„
„ Stammknippel	84— 96	„
„ Astholz	65— 75	„
Fichten-Scheitholz	70— 75	„
„ Stockholz	84— 94	„
„ Astholz	84— 96	„

*) Die Stöcke werden 3 und 4 Fuß einschließlich Wurzelknoten abgeschnitten, und es dürfen Abraum unter 6″ und Aeste zum Ausfüllen verwendet werden. Nimmt man dazu die Unterlager, so enthält ein Stockholzklafter im Ilsenburg'schen nicht unerhebliche Procente von Scheitholz.

In Schweden*) will man von Kiefern-Scheitholz 20,03 bis 26,39 pCt., dem Gewichte nach, ausgebracht haben, welches bei gutem Scheitholze von alten Bäumen richtig sein mag.

Bei der Lerche sind dem Verfasser Verkohlungsversuche bekannt, wonach ein Ausbringen von 76,0 pCt. dem Volumen nach statt gefunden hat. Das Holz war Scheitholz, von 62jährigem Alter. Die Kohlen waren sehr schwer und gut.

Nach den Angaben vom Prof. Lampadius in Freiberg sollen in den Jahren 1821—1827 auf dem Görsdorfer Verkohlungsplatze, bei der Verkohlung von Fichten-Scheitholz bis 91,73 pCt. nutzbare Kohlen im Jahresdurchschnitt ausgebracht sein.

Diese letzten Erträge sind so außerordentlich günstig, daß man zu glauben geneigt ist, daß die Methode des Messens dabei von Einfluß gewesen ist. Eine Täuschung ist bei dem hohen Ausbringen von 80 pCt. und mehr gewiß im Spiele; denn nach den Untersuchungen, welche über das Schwinden der Hölzer in der Verkohlungshitze gemacht sind (§. 20), ist in der Wirklichkeit ein so hohes Ausbringen nicht möglich.

III. Von der Verkohlung in liegenden Meilern.

§. 69.

Von der Beschaffenheit und der Zurichtung des Holzes.

Diese Verkohlungsmethode, früher vorzüglich in den Ländern üblich, wo Holzüberfluß war, so daß eine sorgfältige Ausnutzung des Bau- und Nutzholzes nicht dringend nöthig

---

*) Af Uhr, Tab. I.

wurde, wie z. B. in Schweden, Steiermark ꝛc., hat in der neuern Zeit überall mehr an Terrain verloren.

Man kann nämlich mit Vortheil nur Langholz dazu verwenden, welches in holzärmeren Gegenden zu Bau- und Nutzholz ausgehalten werden muß, und selten und dann nur in geringen Mengen zur Verkohlung abgegeben wird. Die Stämme werden nach Maßgabe der Breite des Meilers in Blöche von 8—10—20′ Länge geschnitten, zuweilen geschält, sonst aber ohne weitere Bearbeitung rund in den Meiler gebracht. In Steiermark (wo man sie liegende Werke nennt) ist eine Länge von 8—12 Fuß vorzugsweise üblich, wogegen in Schweden 20—30 Fuß angenommen werden. Das Schälen der Stämme ist vortheilhaft, damit sie besser austrocknen, oft auch in forstlicher Hinsicht nothwendig, um den Borkenkäfern keine Wohnstelle zu bereiten, welche sich sonst, wenn das Holz nur ein Jahr über liegen bleibt, ohnfehlbar einstellen, und in diesem Kohlholze trefflich gedeihen würden. Wenn man daher auch das Holz nicht ganz schälen kann, so muß es jedenfalls streifenweise geschehen. In Schweden geschieht es oft auf den Stamm, wodurch das Austrocknen bedeutend befördert wird.

Da man zu liegenden Meilern Längenabschnitte von 10—20 Fuß nöthig hat, so wird man nur selten Laubholz in denselben verkohlen können, weil die meisten Bäume zu wenig derartige Längen geben werden und man dann an dem krummen Holze und den Abfällen zu viel unbenutzbaren Abraum erhalten würde. Gerades Holz ist eine Grundbedingung, weil sonst der Meiler gar nicht oder nur mit sehr großer Mühe dicht genug gerichtet werden kann*). Ebenso nothwendig ist eine gleiche Länge des Holzes, weil nur dann die Seitenwände gleich gerichtet und dicht gemacht werden können. Man

*) Der Verfasser hat zum Versuch Stockholz in liegenden Meilern verkohlt, es gab, aber allerdings mit vieler Mühe und Arbeit und vermehrten Kosten, ein befriedigendes Ausbringen.

verkohlt daher mit Vortheil auch nur Nadelhölzer in stärkeren Stammholz-Dimensionen in liegenden Meilern.

§. 70.

Von der Größe des Meilers.

Die Breite des Meilers richtet sich nach der Länge der einzulegenden Blöche; er wird so breit, als die Holzstücke lang sind.

Die Länge ist sehr verschieden, 20, 30, 40 Fuß, ja der Verfasser sah in Ober-Steiermark einen Meiler, der 70 Fuß lang war. Sie kommen einzeln noch länger vor. Am angemessensten ist wohl die Länge von 20—25 Fuß bei einer 10füßigen Holzlänge und 25, 30 bis 40 Fuß, wenn die Breite 20 Fuß ist. Die Dimensionen von 10 Fuß Breite und 20—25 Fuß Länge, oder bei größerer Breite doch nur 30 Fuß Länge, sahen wir vorzugsweise in Schweden. Eine größere Länge hat den Nachtheil, daß die Kohlen am Anfangspunkte der Kohlung zu lange der Hitze ausgesetzt bleiben müssen, oder daß man am Fuße mit Langen der Kohlen anfangen muß, lange ehe der Meiler gar ist. Letzteres geschieht in Steiermark bei allen liegenden Meilern regelmäßig und es liegt darin gewiß ein Hauptgrund der geringeren Beschaffenheit der Kohlen. Bei geringerer Länge findet der Nachtheil statt, daß durch den größern Zug nach der Hinterwand, die Enden der Holzstücke an den Seiten des Meilers unverkohlt bleiben, indem das Feuer mit scharfem Zuge durch die Mitte des Meilers getrieben wird. Oft spricht das Lokal, die Möglichkeit des Transports, oder sonstige Umstände bei der Bestimmung der Länge mit, welche in jedem einzelnen Falle gehörig erwogen werden müssen. Finanziell vortheilhaft ist es, mit der Breite zu steigen, weil die längeren Klötze weniger Aufbereite- und Bringerlohn kosten. Doch kann dieses nur da geschehen, wo das Lokal ein vortheilhaftes Handthieren des Holzes gestattet.

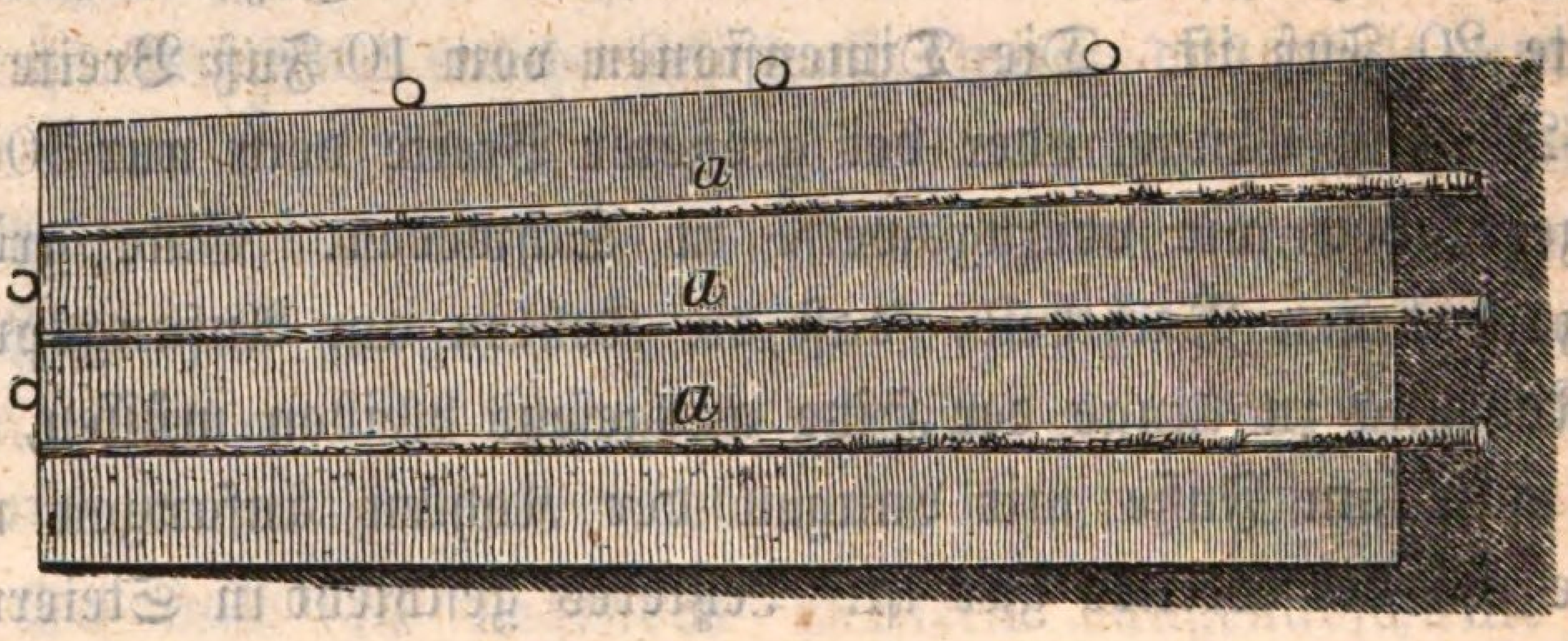
§. 71.

Die Auswahl und Zurichtung der Kohlstelle.

Das was von der Wahl und Beschaffenheit einer Kohlstelle bereits im §. 36 gesagt ist, gilt auch hier und bedarf keinen weitern Zusatz. Es muß nur noch bemerkt werden, daß es vortheilhaft und die Arbeit erleichternd ist, wenn die Stelle so an einem Berge liegt, daß das Holz auf dieselbe von oben herab und zwar in der Richtung von der Hinterwand nach dem Fuße*) gerollt werden kann.

Dem ausgewählten Platze giebt man die Gestalt eines Oblongums (Fig. 22), dessen Dimensionen durch die Größe,

Fig. 22.



welche man dem Meiler geben will, bedingt werden, reinigt ihn vom Moose, Rasen, von den Steinen, Wurzeln ꝛc. und ebnet ihn. Ist der Boden nicht ganz geeignet, so kann man ihn durch die bereits früher (§. 37) angegebenen Mittel verbessern. Man schlägt die Stelle auch ½—1 Fuß hoch mit Thon aus, welcher festgestampft wird; nothweneig erscheint das nur, wenn man die Nebenprodukte gewinnen will. Sumpfige Stellen müssen abgegraben und bei einer Lage, wo man be-

---

*) Hinterwand ist der höchste Theil des Meilers, wohin die Kohlung zuletzt kommt und der Fuß, der diesem entgegengesetzt, wo der Meiler angezündet wird. Seiten- oder Giebelwände nennt man die beiden Stirnflächen. Im Oesterreichischen nennt man die Hinterwand, Segel, den Fuß, das Feuerhaus, s. §. 76.

fürchtet, daß beim Regen Wasser auf die Stelle fließt, muß diese durch Gräben davor geschützt werden.

Von der Hinterseite (Hinterwand) des Meilers bis dahin, wo der Fuß zu liegen kommt, giebt man der Stelle auf etwa 20 Fuß 1 Fuß Fall. Dieses geschieht um den Zug auf dem Boden nach der Hinterwand zu befördern, indem das Feuer einer Neigung, bergan zu brennen, am willigsten folgt. Wenn man diesen Anlauf nicht oder nicht stark genug macht, wird man auf dem Boden der Kohlstelle ganz unverkohlte Stämme oder wenigstens viel Brände behalten. An einigen Orten giebt man der Stelle zum Ablaufen der Feuchtigkeit aus dem Meiler eine flache Wölbung, doch kann das nicht so gut sein, weil dadurch das Feuer nach der Mitte zu stärker wird, wohin ohne das der Zug schon am schärfsten ist. Will man Holzsäure und Theer gewinnen, so zieht man auf der Stelle einige flache Gräbchen, welche außerhalb des Meilers sich in einem Bottig vereinigen. Wir sahen dieses in Unter-Oesterreich bei Verkohlung von Schwarzkiefernholz.

Die fertige Stelle wird der Länge nach mit drei Stämmen Unterlager u. u. u. belegt, deren Stärke sich nach der Festigkeit des Bodens richtet. Ist der Boden locker, so macht man sie 7″ unterm Durchmesser und legt oft noch Steine unter, um dem Eindrücken in demselben ganz zu begegnen, ist er aber fest, so sind 4″ Durchmesser hinlänglich. Die Länge derselben richtet sich nach der Länge der Stelle, sie sind indessen gewöhnlich einige Fuß länger als der Meiler, um an der Hinterwand, wo sie überstehen, die untersten Rüsten halten zu können. Sie dienen, wie schon ihr Name anzeigt, zum Unterlager des Holzes, damit dieses nicht unmittelbar auf der Erde liegt, wo es nicht verkohlen kann. Die Stammenden liegen nach hinten, einer der Unterlager gerade in der Mitte, die beiden anderen aber 1½ Fuß von den Seiten entfernt.

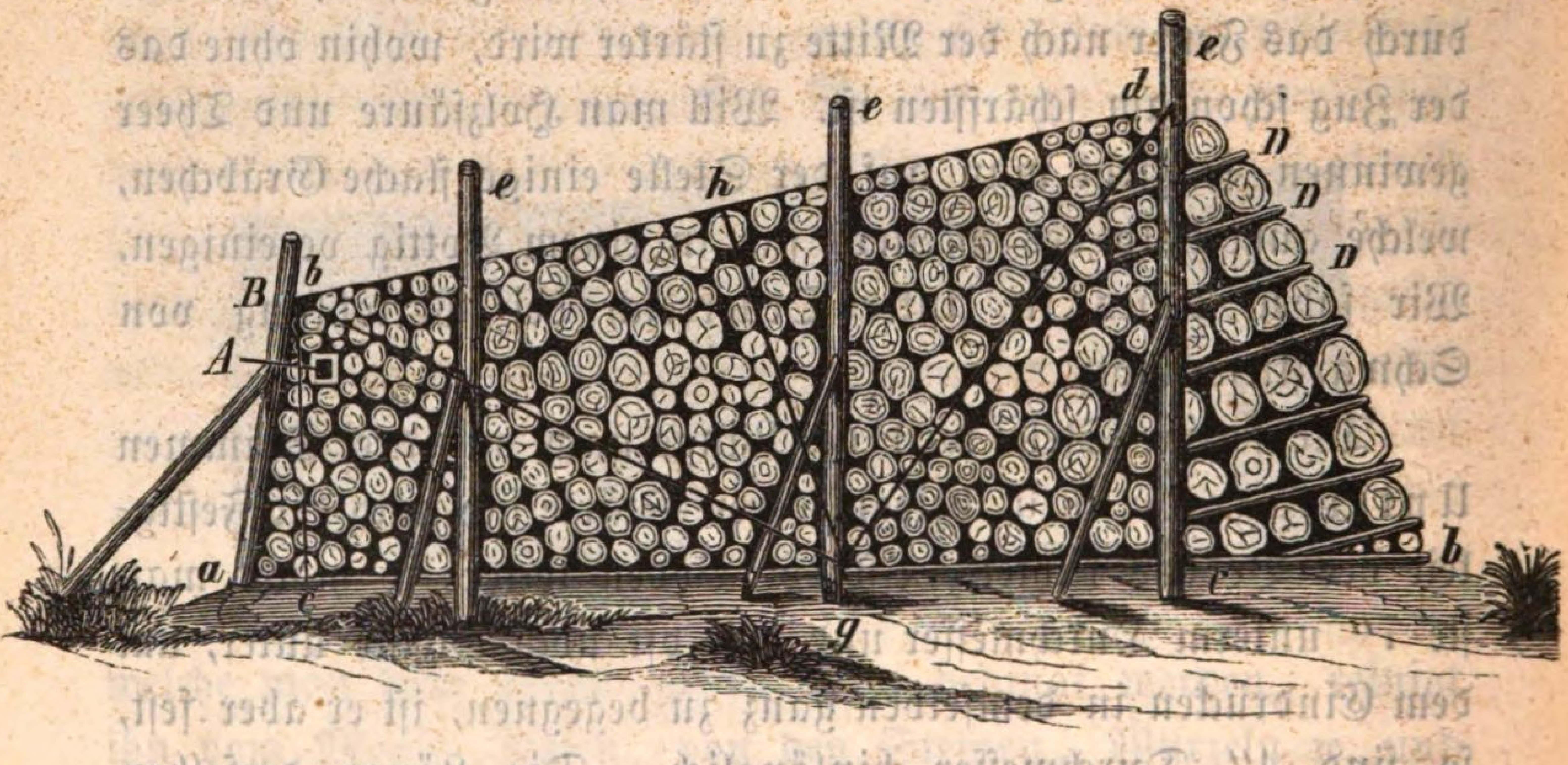
Um die ganze Stelle reinigt man noch einen 2—3 Fuß breiten Gestübberand.

§. 72.

Vom Einlegen des Holzes.

Am Fuße des Meilers werden, etwa 2 Fuß von den Seiten- oder Giebelwänden entfernt, zwei bis vier Pfähle, je nach der Breite des Meilers, unter einer Neigung von 75—80° gegen die Abdachung der Stelle eingeschlagen und durch gute Streben gehörig befestigt B. der untenstehenden und folgenden Figur 23. Gegen diese Pfähle wird das Holz gelegt, und daher

Fig. 23.



muß sich nach der Größe des Meilers, oder nach der Last, der sie widerstehen müssen, ihre Stärke richten. Sie sind jederzeit so lang, daß sie 1½ Fuß über den fertigen Fuß des Meilers hervorragen, weil sie zugleich zur Richtschnur beim Einlegen des Holzes dienen.

Das Einlegen des Holzes geschieht quer *) über die Unterlager, wobei folgende Hauptregeln zu beachten sind.

---

*) Man hat in Schweden bei kurzem Holze dasselbe auch wohl der Länge nach auf die Stelle gebracht, wo dann die Unterlager nach der Breite der Stelle gelegt werden. Af Uhr pag. 60.

1) An den Fuß und auf die Unterlager ist das Holz von mittlerer Stärke zu bringen, welches am starken und am spitzen Ende ziemlich gleiche Durchmesser hat.

2) In die Mitte das Stärkste.

3) Zur Bildung der Hinterwand sind Hölzer von möglichst gleicher Stärke auszuhalten.

4) Die Giebel müssen gerade wie ohne vorstehende Enden errichtet werden, und

5) Alle Zwischenräume sind mit geringem Holze so dicht wie möglich auszufüllen.

Bei dem Fuße fängt das Richten an. Die Höhe desselben beträgt 5—6 Fuß, und wenn er diese, bis auf 1 oder 1½ Fuß erreicht hat, wird der Ansteckkanal A gebildet. Man legt zu dem Ende 8—12″ von dem äußersten Holze entfernt, zwei glatte Stämme 6—8″ auseinander und schließt den so entstandenen Kanal durch ein drittes Stück Holz zu, nachdem er vorher mit Bränden, Spänen, trocknem Reisig oder anderen leicht Feuer fangenden Materialien vollständig angefüllt ist. Hierauf fährt man mit dem Einlegen des Holzes fort, bis das Ende der Stelle erreicht ist, wobei man allmählig mit der Höhe des Meilers steigt, so daß dieser an der Hinterwand 9—10 Fuß hoch wird. Um den Luftzug nach der Hinterwand des Meilers zu befördern, werden dort vom Boden der Stelle an, zwischen jedes Stück Holz, zwei keilförmig beschlagene Hölzer von 2½ Fuß Länge und 4—5 Zoll Durchmesser, die Bindekeile genannt, eingelegt. Zugleich muß die ganze Hinterwand nach oben zu etwas eingezogen werden, um eine Abrundung zu bewirken, welche unumgänglich nöthig wird, um das Abrutschen der Bedeckung zu vermeiden. Dieses Einziehen beträgt etwa 3—4 Fuß. Die obere Seite des Meilers (das Dach) wird zuletzt mit geringem Holze geebnet.

§. 73.

Das Bedecken des Meilers.

Unmittelbar auf das Holz muß die Decke, am besten von Nadelholzreisig, Heide, Farrenkraut u. dgl. gebracht werden.

Rasen oder Moos ist ebenfalls anwendbar, doch nicht so zweckmäßig, da diese Materialien an den steilen Seitenwänden schwer halten. Laub kann nur zum Decken des Dachs angewendet werden. Zuerst wird der Fuß, dann das Dach, endlich die Hinterwand und die Giebelwände etwas stärker bedeckt, wie bei den stehenden Meilern angegeben wurde. Auf dem Dache muß die Decke am stärksten sein. Die steilen Giebelwände können nur gedeckt werden, indem man die Enden des Reisigs oder der Heide rc. einbricht und zwischen die Holzstücke steckt. Die Giebelwände und der Fuß können nöthigen Falls auch ohne Bedeckung bleiben.

Auch hier wird diese Bedeckung das Rauhdach genannt und hat denselben Zweck wie bei den stehenden Meilern.

§. 74.

Vom Berüsten und Bewerfen.

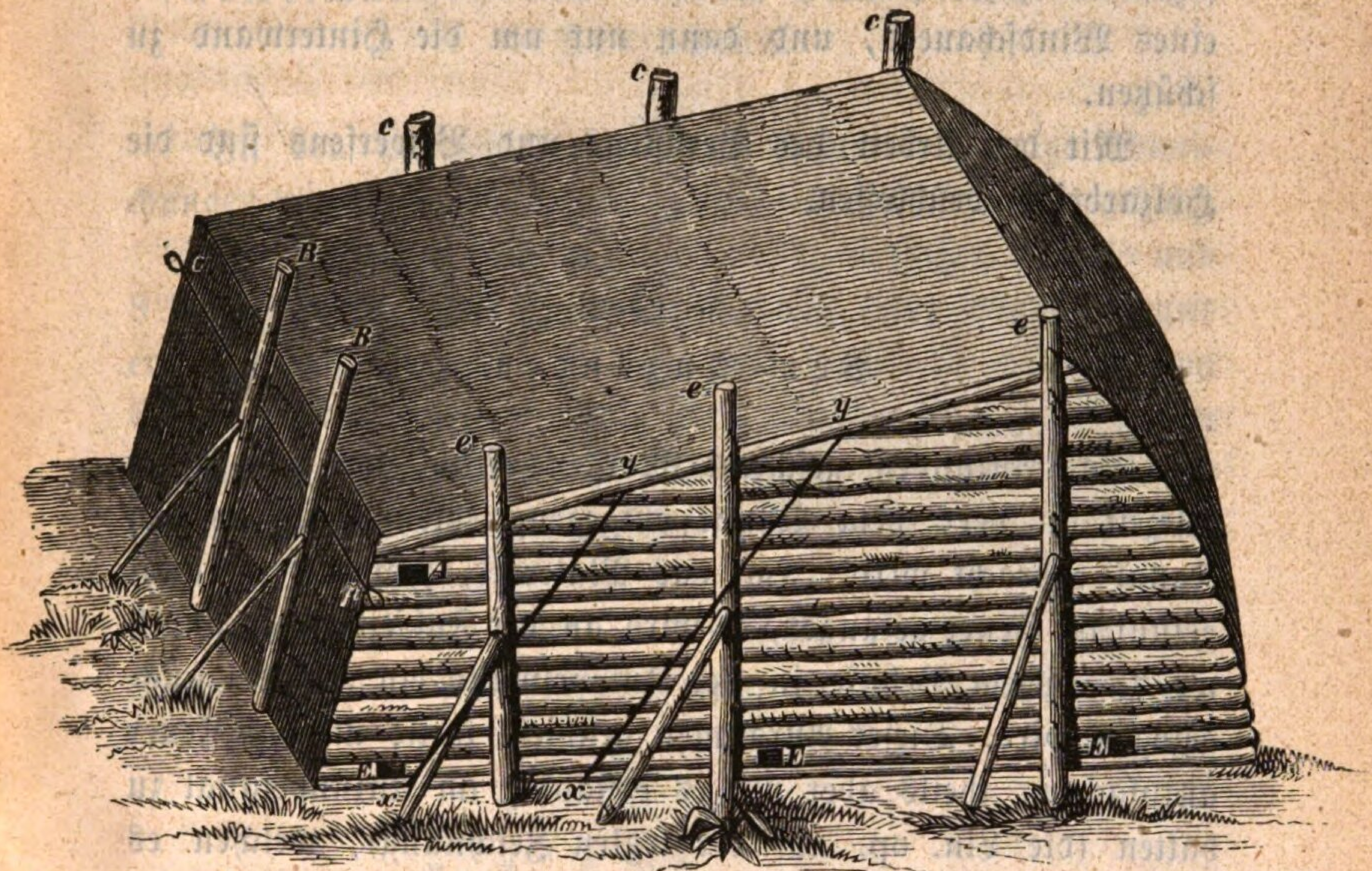
Auch diese beiden Arbeiten haben denselben Zweck wie bei den stehenden Meilern, und müssen zum Theil mit einander vorgenommen werden.

Der Fuß des Meilers wird mit einer Knippelwand versehen, die etwa ½ Fuß vom Holze absteht, welcher Abstand mit angefeuchteter Stübbe und Erde so fest ausgefüllt wird, daß dadurch eine ordentliche Wand entsteht.

An den Seitenwänden wird ebenfalls eine Knippel- oder Bretterwand errichtet, die von drei Pfählen (Fig. 24 c. c. c.) mit tüchtigen Streben versehen, gehalten und wo der Zwischenraum bis an das Rauhdach ebenfalls mit Stübbe ausgefüllt wird.

Am Fuße, wo der Ansteckkanal (A) ist, wird ein Loch für denselben in die Wand gesägt, welches dann von Erde frei bleibt. Die Wand an den Giebelwänden ruhet auf untergelegten Klötzen von ½—1 Fuß Höhe (E. E. E.), so daß unten ein Raum bleibt, durch welchen man an das Holz zum Anräumen gelangen kann. Es ist dieses nöthig um den Zug

Fig. 24.



verstärken und um das Feuer regieren zu können. Die Knippel oder die Bretter zu diesen Wänden können bei irgend sorgfältiger Behandlung mehrere Jahre gebraucht werden.

Die Hinterwand wird mit Ober- und Unterrüsten versehen, ähnlich wie bei einem stehenden Meiler und überall ½—¾ Fuß stark mit Stübbe bedeckt.

Das Dach bewirft man Anfangs nur einige Zoll stark mit Stübbe, um den sich beim Beginnen der Verkohlung entwickelnden Wasserdämpfen einen Ausweg zu lassen, den sie sich sonst mit Gewalt zum großen Nachtheil des Processes verschaffen würden. Beim Fortgange der Kohlung wird es aber nöthig, das Dach dichter zu bewerfen.

Auf diese Weise erscheint ein liegender Meiler, von drei Seiten ganz dicht, weniger den Einwirkungen der atmosphä-

rischen Luft und der Veränderlichkeit der Witterung ausgesetzt, als jeder stehende Meiler. Selten bedarf man daher eines Windschauers, und dann nur um die Hinterwand zu schützen.

Mit der Arbeit des Berüstens und Bewerfens sind die Holzarbeiten beschlossen.

§. 75.
Vom Anzünden.

Das Anzünden geschieht Morgens früh, wo das Feuer allezeit an der, dem Winde entgegengesetzten Seite in den Kanal gebracht wird. Hat das Material, womit der Kanal gefüllt ist, Feuer gefangen, so wird an der Fußseite angeräumt, wo zu diesem Behufe in der Knippelwand ein Knippel ausgezogen wird. Dieses Anräumen geschieht theils um das Feuer anzufachen, theils aber um es beständig im Anzündekanal zu halten (die Lin. op. auf der letzten Zeichnung), welchen es sonst leicht verläßt und ehe es im Kanal ganz durchgebrannt ist, in den Meiler geht. Zeigt sich das Feuer vor den Räumen, so werden diese zugemacht und immer weiter gestochen, bis der Kanal völlig in Glut ist. Wenn das Feuer bis $^1/_3$ der Länge des Kanals gekommen, so wird derselbe auf der Ansteckseite mit einem Steine verschlossen, und mit Stübbe wohl verwahrt. Ist endlich das Feuer an dem offenen Ende des Kanals zu sehen, so wird auch dieser fest verschlossen; mit dem Stechen der Räume aber so lange fortgefahren, bis das Feuer sich an der andern Seite zeigt.

Die Zeit zum Durchbrennen im Kanale ist nicht gleich, sondern richtet sich nach dem Wetter und anderen zufälligen Umständen. Bei 20füßigem trockenem Holze rechnet man 14—18 Stunden, bei nassem Holze hingegen 24—36 Stunden. Ist das Holz 10 Fuß lang, so ist die kürzeste Dauer zu vier Stunden, die längste aber wohl zu acht Stunden anzunehmen.

§. 76.

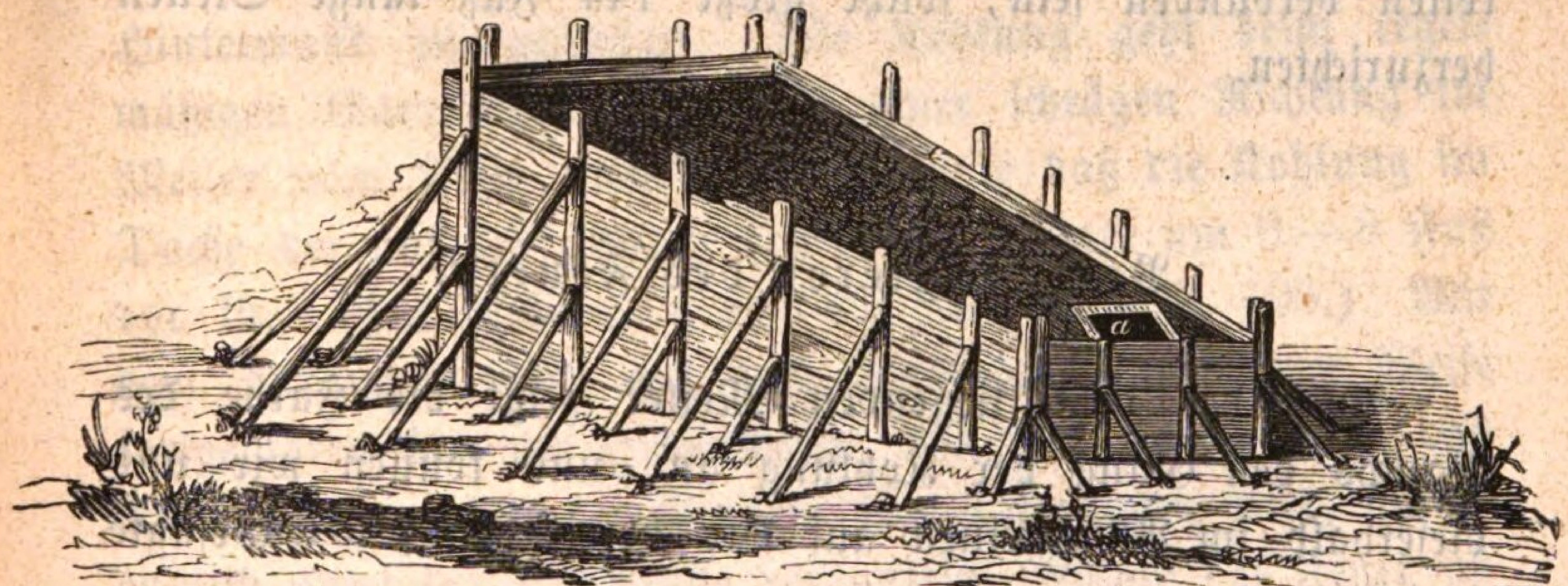
Abweichungen von diesem hier beschriebene Verfahren.

In den österreichischen Alpen haben wir einige Abweichungen von diesem Verfahren zu beobachten Gelegenheit gehabt.

Der Fuß wird, wie die Hinterwand, niedriger, nur 2½ und 8 Fuß gerichtet. Die Hinterwand erhält keine Bindekeile und erscheint fast senkrecht, so daß auch hier das Anlegen von Stangen oder Brettern nöthig wird, um denselben zustübben zu können. Das Gestübbe wird meist stärker gegeben. Bei dieser Construction kann die Feuerleitung allein im Dache und durch Fußräumen geschehen.

Zum Anzünden wird in der Mitte des Fußes auf dem Dache, ein s. g. Feuerhaus (Fig. 25 a) angebracht. Man

Fig. 25.



befreiet nämlich ein 2′ breites und 3′ langes Rechteck von der Decke und dem Gestübbe und faßt dasselbe mit einigen Scheiten ein. Beim Anzünden wird dieser Raum mit trocknen Spänen u. dgl. angefüllt, diese in Brand gesetzt und 1½—2 Stunden darin erhalten. Zugleich werden unten am Fuße mehrere Räume gestochen, um das Feuer nach unten und nach den Seiten zu ziehen. Ist dieses erfolgt, so wird das Feuerhaus nochmals

mit Brennmaterial und kleinen Kohlen gefüllt und dann mit Reisig gedeckt und zugestübbet.

Von einem andern Verfahren beim Richten will Moll (österr. Vierteljahrschrift 1. Hft. 1858. Seite 20) einen sehr guten Erfolg gehabt haben, so daß derselbe zur Fortsetzung der Versuche auffordert. Statt eines Meilers wird eine Reihe zusammenhängender Meiler errichtet. Jede dieser Abtheilungen ist 48′ lang, die erste am Fuße 2′ hoch, an der Hinterwand 6′, die zweite hat am Fuße 3′, hinten 7′, die dritte wieder eine um 1 Fuß größere Höhe. Das Feuerhaus der folgenden Abtheilung ist mit der Hinterwand der vorhergehenden in Verbindung, so daß durch die überströmende Hitze die Verkohlung ohne Unterbrechung fortgeht und doch der Zug angemessen gemäßigt wird.

Wir glauben aber kaum, daß durch dieses Verfahren die oben §. 70 berührten Nachtheile der sehr langen Meiler gemindert werde. Auch wird es im Walde oft mit Schwierigkeiten verbunden sein, solche große 144 Fuß lange Stellen herzurichten.

§. 77.

Vom Regieren des Feuers.

Auch bei dem liegenden Meiler zeigt die Farbe des Rauchs den Gang der Kohlung an, und können wir uns dieserhalb im Allgemeinen auf das bereits im §. 51 Gesagte beziehen.

Ist das Feuer gleichmäßig durch den Kanal gebrannt, eine Hauptbedingung für eine gute Kohlung, so werden auf ein Drittel der Meilerlänge, vom Fuße an gerechnet, die ersten Räume auf dem Dache gestochen. Zugleich muß die Stübbe auf dem Dache beständig locker gehalten werden, um den Wasserdämpfen Abzug zu verschaffen. Werden diese zu sehr gespannt, so erfolgt ein Schütten des Meilers. Das Abwerfen der Decke und der Berüstung durch die im Meiler

zusammengedrückten Gasarten geschieht meistens an der Hinterwand, wobei man eine mehr oder weniger starke Detonation und oft ein augenblickliches Verbrennen von Kohlenoxydgas wahrnimmt. Dieses Gas zeigte sich auch wohl ohne Detonation und verbrannte mit der kenntlichen blauen Flamme, ebenfalls an der Hinterwand.

Zuerst muß der Fuß des Meilers völlig und gleichmäßig zusammengekohlt werden. Dieses wird zum Theil durch das Aufräumen der Fußräume an demselben bewirkt, und ist meist nach den ersten 4—6 Tagen geschehen, worauf in dem Fuße alles Feuer so viel wie möglich erstickt wird. Geht die Verkohlung regelmäßig, so bleiben die auf dem Dache gestochenen Räume im Gange, bis sich das Feuer denselben nähert, welches die blaue Farbe anzeigt. Je weiter die Räume vom Kohlungspunkt entfernt bleiben können, desto besser geht der Proceß, daher sind dieselben schon beim ersten bläulichen Schein des Rauchs zu verschließen.

Die neuen Räume werden 2—3 Fuß weiter nach der Hinterwand zu gestochen. Die Kohlung geht beim regelmäßigen Gange des Feuers in einer schrägen Richtung im Meiler vom Fuße nach dem Dache, so daß die Kohlung im Dache der auf dem Boden der Stelle immer um 6—8 Fuß vor ist. (Die Linie x, y auf der Zeichnung S. 195.) Mit dem Anräumen wird auf dem Dache in beschriebener Weise fortgefahren bis zur Hinterwand, wo das Feuer durch das Anräumen zwischen den Bindekeilen herabgezogen wird, bis es endlich unter der Unterrüste heraustritt. Sollte das Feuer im Laufe des Processes an den Giebelwänden sich festsetzen, so müssen die Fußräume aufgemacht und dadurch die Kohlung möglichst vollkommen bewirkt werden. Die Beendigung der Verkohlung eines Meilers ist sehr verschieden, je nach seiner Länge, dem Trockenheitszustande des Holzes, dem schärfern oder langsamern Treiben des Feuers, so wie manche Nebenumstände den Gang beschleunigen oder verlängern können. Ein Meiler von waldtrocknem, 10 Fuß langem Holze und 20 Fuß Länge

wird 12—14 Tage im Feuer stehen*). Sehr lange Meiler brennen nicht selten 5—6 Wochen.

Bei der Leitung des Feuers sind als Hauptregeln zu beachten:

1) Die Anräumung in der ersten Periode der Verkohlung darf nicht zu stark sein, weil sonst leicht ein Verbrennen statt findet, bewirkt durch den zu heftigen Zutritt der atmosphärischen Luft.

2) Die Verkohlung muß überhaupt so langsam wie möglich gehen um gute Kohlen zu erzielen, daher muß auch beim Fortschreiten des Processes sehr sorgfältig angeräumt werden. Um dieses zu befördern, sind

3) die Räume möglichst weit vom Kohlungspunkte entfernt zu halten. Auch hat man bei der Befolgung dieser Regel die ganze Kohlung am meisten in seiner Gewalt.

§. 78.

Das Abkühlen des Meilers.

Nur auf dem Dache und an der Hinterwand kann das Abkühlen geschehen, da man die Knippelwände von den andern Seiten des Meilers nicht wagen darf wegzunehmen. Die Arbeit geschieht auf dieselbe Art, wie bei stehenden Meilern. Sie muß zuweilen mehrere Male wiederholt werden, häufiger ist es indessen gar nicht oder nur bei einem kleinen Theile des Meilers nöthig, wie z. B. bei einem Meiler von 50 Fuß Länge nur die Hinterwand abgekühlt zu werden braucht, da am Fuße schon alles Feuer erstickt sein wird. Die jedesmaligen Umstände müssen dies näher bestimmen.

---

*) Bei einer am Harze im Sommer 1822 angestellten Probe-Köhlerei in liegenden Meilern mit 10füßiger Holzlänge brannte ein Meiler von 18,6 Klafter 14 Tage.

§. 79.

Das Langen der Kohlen.

Der Anfang mit dem Langen der Kohlen wird am Fuße gemacht, indem die Wand dort eingerissen und die Kohlen mit dem Ziehhaken und der Harke herausgeholt werden. Es ist übrigens dem Kohlenlangen bei stehenden Meilern sehr ähnlich, nur mühsamer, weil es zwischen den beiden Seitenwänden in der Regel sehr warm ist. Wenn der Meiler allmählig niedriger wird, werden die Knippel an den Giebelwänden nach und nach weggenommen. Hat man für einen Tag Kohlen genug gelangt, so wird die abgelangte Stelle gehörig zugestübbet und gegen den Zutritt der Luft verwahrt. Bei großen Meilern langt man, wie oben bereits bemerkt wurde, schon oft am Fuße, während an der Hinterwand noch die Kohlung geht. In Steiermark geschieht es beständig. Für zweckmäßig kann das nicht gehalten werden; denn durch das Aufreißen des Meilers wird das Feuer zu sehr angefacht und die Kohlen leiden. Selten wird man indessen einen liegenden Meiler angreifen, welcher nicht noch sehr feurige Kohlen hat, weil dieses bei dem runden Holze meist sehr lange anhält. Man hat in Schweden beobachtet, daß ein festverschlossener Meiler noch 36 Tage nach dem Abkühlen Feuer gehalten hat. Die Kohlen werden ebenso sortirt wie bei stehenden Meilern.

Am Fuße findet man die leichtesten Kohlen, an der Hinterwand die schwersten. Der Grund davon ist, weil ersterer am längsten im Feuer gestanden hat. Lesekohlen wird man beim guten Gange der Feuerarbeit in größerer Menge finden, als bei stehenden Meilern, weil mehr starkes Holz in einen liegenden eingesetzt wird.

Brände erfolgen gewöhnlich in der Schicht, die unmittelbar auf den Unterlagen liegt, an den Stirnflächen der Giebelwände nach der Hinterwand zu und oft auch unter dem Dache. Gewöhnlich sind es aber nur kurze Enden, nur wenn die Unterlager zu schwach sind, so daß die untere Schicht auf

der Erde liegt, pflegen ganze Klötze, wenigstens halb, unverkohlt zu sein. Im Innern des Meilers findet man sehr selten Brände.

IV. Vom Ausbringen bei liegenden Meilern.

§. 80.

Von der Ermittlung der Holzmasse.

Im §. 65 sind bereits die Gegenstände angeführt, die zur Beurtheilung bei dem Ausbringen im Allgemeinen dienen und darf wohl darauf Bezug genommen werden.

Nur rücksichtlich der Ermittlung der Holzmasse tritt hier eine Abweichung ein, welche durch die verschiedene Form des Meilers bedingt ist.

1) Vor dem Richten kann man die Holzmasse dadurch genau ermitteln, wenn man jeden Stamm einzeln berechnet. Die Stämme sind in der Regel von so gleichmäßigem Wuchse, daß die, welche gleiche Durchmesser haben, bei gleichen Längen auch gleichen Inhalt haben werden. Man braucht also nur eine Walzentafel zu benutzen, nachdem man den mittleren Durchmesser gemessen hat. Hierdurch erhält man dann die feste Holzmasse, welche man, nach den im §. 66 angegebenen Erfahrungssätzen, nur zu reduciren braucht, um die Holzmasse nach Klafterraum zu erhalten.

2) Ist der Meiler schon gerichtet, so wird er auf folgende Weise am zweckmäßigsten zu berechnen sein.

Es kommt dabei hauptsächlich darauf an, welche Linien am besten zu messen sind.

Wir denken uns den Meiler (S. 192) abdf in die drei Dreiecke afg, gbd und fgd zerlegt, so muß, um den Cubik-Inhalt derselben zu finden, gemessen werden:

Die Grundlinie des $\triangle$ afg = ag = $\frac{1}{2}$b.
Dessen Höhe . . . . ef.
Die Grundlinie des $\triangle$ gdb = gb = $\frac{1}{2}$ab.
Dessen Höhe . . . . cd.
Die Grundlinie des $\triangle$ fdg = fd.
Dessen Höhe . . . . hg = $\frac{(ef + cd)}{2}$.

Die Breite des Meilers = i.

Alle diese Dimensionen können gemessen werden. Setzen wir nun zum leichtern Gebrauch

$$ag + gb = ab = d.$$
$$ef = c.$$
$$cd = b.$$
$$fd = a.$$

So ist demnach

die Fläche des $\triangle$ afg $= \frac{1}{2}d \times \frac{c}{2}$

" " " $\triangle$ fdg $= \frac{1}{2}a \times \left(\frac{b + c}{2}\right)$

" " " $\triangle$ gdb $= \frac{1}{2}d \times \frac{b}{2}$

Der Flächen-Inhalt ist = afg + fdg + gdb = $\frac{cd}{4} + \frac{a\,(b + c)}{4} + \frac{bd}{4} = \frac{a\,(b + c) + d\,(b + c)}{4}$.

Es sind auf diese Weise aus dem Meiler drei dreiseitige Prismen gebildet, deren gemeinschaftliche Höhe i = der Breite des Meilers ist. Um also den Cubik-Inhalt = K zu finden, ist eine Multiplication mit der Grundfläche erforderlich:

$$K = \frac{[a\,(b + c) + d\,(b + c)].i.}{4}$$

$$= \frac{[a + d \times (b + c)].i.}{4}$$

Setzen wir z. B. $a = 17{,}5'$
$b = 9'$
$d = 25'$ und
$c = 6'$
$i = 10'$

so ist der Cubik-Inhalt $= \frac{[17{,}5 + 25 \times (9 + 6)]}{4} . 10 =$ 1593, 7 Cubikfuß.

Eine kleine Differenz findet bei dieser Berechnung dadurch statt, daß die Linie db des △ gdb nicht ganz gerade läuft, sondern durch das Einziehen der Hinterwand ein Kreissegment entsteht. Allein dieses ist so unbedeutend, daß man darüber wohl in den meisten Fällen hinausgehen kann. Will man ganz scharf rechnen, so messe man die Grundlinie dieses Kreisabschnittes, multiplicire dieselbe mit der senkrechten Höhe desselben und multiplicire dann das Product mit $^2/_3$. Das Product daraus muß dann mit der Länge multiplicirt und zu dem oben gefundenen Cubik-Inhalte addirt werden.

§. 81.

Vom Ausbringen der Kohlen.

Um die Masse der Kohlen zu bestimmen, welche producirt ist, kann die Methode von der im §. 68 bezeichneten nicht abweichend sein. Nur das Ausbringen selbst muß noch berücksichtigt werden.

Es können hier nur die verschiedenen Erfahrungen aufgeführt werden, die man an den Orten gemacht hat, wo diese Verkohlungsmethode im Gebrauch ist.

1) In Steiermark. Nach den verschiedenen Angaben, die wir an Ort und Stelle gesammelt haben, möchte wohl dem Volumen nach ein Ausbringen von 57,0 pCt. bis 65,0 pCt. erlangt werden. Das verwendete Holz liefert die Fichte und Lerche, weniger die Weißtanne und Kiefer. Dem Gewichte nach sind nach den auf der Hütte in Hieflau in Ober-Steiermark angestellten Versuchen ausgebracht: aus 7840 C.' fester Holzmasse 1180 Faß

Kohlen, welche 65612 Pfd. gewogen haben. Es geben demnach 100 C.' feste Holzmasse 837 Pfd. Kohlen; oder der Cubikfuß Holz zu 40 Pfd. gerechnet, so geben 4000 Pfd. Holz 837 Pfd. Kohlen = 20,94 pCt.

2) Nach den Versuchen, welche uns durch af Uhr aus Schweden mitgetheilt sind, ist das Ausbringen bei Fichten- und Kiefern-Holze, nach dem Durchschnitte mehrerer Jahre auf 61,0 bis 74,0 pCt. berechnet und dem Gewichte nach 20,0 bis 28,0 pCt.

3) Am Harze wurden im Sommer 1822 von den damaligen Forstamtsauditoren Brinkmann, von Meibom und von dem Verfasser Versuche mit der Verkohlung in liegenden Meilern angestellt. Bei der Verkohlung von 5120 Cubikfuß Holz, in drei Meilern, war dem Volumen nach das Durchschnitts-Ausbringen 72,66 pCt. Das verkohlte Holz war von der Fichte. Im Durchschnitt wogen 10 C.' Kohlen 48 Pfd.

Zum Schlusse geben wir noch eine Vergleichung der Verkohlungsmethoden in stehenden und liegenden Meilern.

§. 82.

In Berücksichtigung des Holzes.

Das Holz, welches zu liegenden Meilern allein mit Vortheil angewendet werden kann, hat einen weit größern Werth, als dasjenige, welches man bei Anwendung der stehenden Meiler benutzen kann und vorzugsweise benutzt. Der Cubikfuß Stammholz wird weit höher bezahlt, als der Cubikfuß Stock- oder Reisigholz. In dieser Beziehung steht also die Anwendung der liegenden Meiler in offenbarem Nachtheile und kann eigentlich nur da mit Vortheil stattfindet, wo große Holzvorräthe und geringe Preise ein weniger sorgsames Aushalten der Nutzhölzer verlangen.

In Deutschland wird man in der Regel ein solches Verhältniß nicht finden, obgleich es nicht außer dem Bereiche der Möglichkeit liegt, daß Umstände eintreten, wo man die liegen-

den Meiler auch bei intensiver Waldwirthschaft vortheilhaft anwenden kann. Wenn z. B. ein heftiger Sturm eine große Wald-Masse niederwirft, könnte die Einführung der liegenden Meiler räthlich sein, um geschwinder eine größere Masse Holz aufzuarbeiten. Die Wichtigkeit dieses Punktes läßt sich nicht läugnen, weil man dadurch z. B. rascher das Holz den Angriffen des Borkenkäfers entzieht, dessen Vermehrung also kräftig in den Weg tritt.

§. 83.

Vergleichung rücksichtlich des Kohlenausbringens und der Kohlengüte.

Das Ausbringen bei stehenden Meilern wollen wir nach §. 68 zu 65—74 pCt. bei Fichten-Scheitholz annehmen und den liegenden Meilern nach §. 81 im Durchschnitte zu 59 bis 69,5 pCt. Das Erstere übersteigt daher durchschnittlich das Letztere um 5,25 pCt., so daß also schon hierin ein bedeutender Vortheil bei Anwendung der stehenden Meiler liegt.

Die Kohlen, aus stehenden Meilern gewonnen, sind fester, schwerer und also besser, was man auch namentlich in Steiermark anerkannt und deßhalb werden die liegenden Meiler dort weniger als früher angewendet. In Schweden will man jedoch nach dem Gewichte mehr ausgebracht haben, inman dieses dort, bei Fichtenholz, auf 20—28 pCt. berechnet. Ueber die Beschaffenheit und Güte der Kohlen fehlen indessen genaue Notizen, obgleich sie als nicht schlechter, wie die aus stehenden Meilern gewonnenen, angegeben werden Das große Gewicht in Schweden scheint nach unserer Anschauung dadurch erlangt zu sein, daß man eine Masse Brände mitgewogen hat.

Bei den oben bemerkten Versuchen mit liegenden Meilern, die am Harze angestellt worden sind, brachte man zwar 72,66 pCt. dem Volumen nach aus, allein die Kohlen waren sehr leicht, und der Kern der meisten runden Blöche war hohl und verbrannt. Diese Erscheinung war allerdings sehr auf-

fallend und man schob sie damals auf die Methode. Später hat der Verfasser viele, in liegenden Meilern dargestellte Kohlen gesehen, die zwar auch leicht waren, aber immer einen festen, doch ganz verkohlten Kern hatten.

§. 84.

Vergleichung des Technischen, des Zeitaufwandes und der Kosten beider Methoden.

Bei der Arbeit selbst haben die liegenden Meiler gewisse unverkennbare Vorzüge, weil sie:

1) Wenigstens an drei Seiten — den Fuß und den beiden Giebelwänden — fast ganz gegen den Zutritt der atmosphärischen Luft geschützt und den Einwirkungen der Witterung nur wenig ausgesetzt sind. Dasselbe ist fast eben so mit dem Dache der Fall. Von oben wirkt der Wind selten, sondern meistens von der Seite, also kann er auch auf das Dach nicht viel wirken, so daß eigentlich nur eine Seite, die Hinterwand, und auch die bei der steierischen Methode nicht, den Einwirkungen der Witterung eben so bloß gestellt wird, wie bei stehenden Meilern der ganze Meiler. Da aber die Witterung den größten Einfluß auf den Gang der Verkohlung hat, so ist in dieser Beziehung die Construction der liegenden Meiler besser, als die der stehenden.

2) Sind die liegenden Meiler leichter zu richten, besonders wenn die Stelle an einem Berge so angelegt ist, daß man das Holz einrollen kann. Die Arbeit geht geschwinder von Statten, man erspart also Kräfte und Kosten.

3) Die Feuerarbeiten sind bei liegenden Meilern, eben weil sie so viel mehr gegen die Witterung geschützt sind, weit einfacher und nicht so beschwerlich.

4) Bei dem liegenden Meiler kann man mit Ausnahme der italienischen Verkohlungsmethode, mehr Holz auf einmal einlegen, man gewinnt also an Zeit und Kosten, weil man in

derselben Zeit und mit denselben Kosten mehr Kohlen produciren kann.

Dagegen läßt sich nicht verkennen, daß es schon in der Form der stehenden Meiler begründet erscheint, daß bei denselben ein regelmäßiger Gang der Feuerleitung und eine bessere Auskohlung stattfinden muß. Das dichtere Richten wird durch ihre Form ebenso erleichtert, wie das regelmäßigere Vertheilen des starken Holzes in diejenigen Stellen im Meiler, wo das Feuer am meisten wirkt. Der Sitz des Feuers in der Mitte verbürgt ein gleichmäßiges Vorbereiten der Verkohlung durch den ganzen Meiler und eine gleichförmige Verkohlung selbst und endlich gestattet die Stellung des Holzes, daß nach dessen Verwandlung in Kohle, durch den Druck den die äußeren Schichten auf das Innere ausüben, ein solches Zusammensetzen erfolgt, daß nur wenig Zwischenräume, in welchen die Luft schädlich einwirkt, bleiben können.

In Betreff der Kosten kommen in Betracht:

1) Die Kosten des Holztransports. Diese werden bei liegenden Meilern größer sein, weil das starke lange Holz beschwerlicher zu transportiren ist, wenn man dasselbe nicht durch Flößen oder Riesen anbringen kann. Ueber diesen Punkt läßt sich jedoch schwer absprechen, weil dabei die Lokalumstände sehr in die Wagschale fallen.

2) Die Kosten der technischen Behandlung sind bei liegenden Meilern geringer, weil weniger Arbeit und die Wartung leichter ist. Nach af Uhr ist das Verhältniß so, daß bei liegenden Meilern 51²/₅ Arbeitsschichten und bei stehenden 91 Arbeitsschichten, bei gleicher Größe und gleichen Umständen, angewendet werden müßten.

§. 85.

Das Resultat dieser Untersuchung.

Abgesehen davon, daß gegenwärtig das Holz, welches man zum Verkohlen anwendet, sehr wesentliche Berücksichtigung

verlangt, haben die stehenden Meiler einen unverkennbaren Vorzug im technischen Verfahren vor den liegenden. So wie jedoch das Holz kein Hinderniß in den Weg legt, kann unter gewissen Umständen die Verkohlung in liegenden Meilern doch vortheilhaft erscheinen.

Diese Umstände werden indessen nicht in dem Ausbringen, sondern in den Kosten und in der etwaigen Beschaffung der Arbeitskräfte liegen. Zwar glauben wir, daß man bei größerer Sorgfalt in der Arbeit, bei Beseitigung einiger wesentlichen Mängel der Methode in liegenden Meilern, vielleicht eben so viele und so gute Kohlen wird produciren können, als in stehenden, aber schwerlich mehr und bessere.

Alles erwogene spricht nichts dafür, da wo man ein mit stehenden Meilern eingeübtes Personal hat, liegende einzuführen.

V. Von dem Transport der Kohlen aus dem Walde.

§. 86.

Von dem Transport durch Fahren.

Der Transport der Kohlen ist bei allen ausgedehnten Köhlereien ein höchst wichtiger Gegenstand, theils der großen Kosten wegen, theils aber auch weil durch eine nachlässige oder unrichtige Behandlung bei dem Transporte ein großer Material-Verlust entsteht.

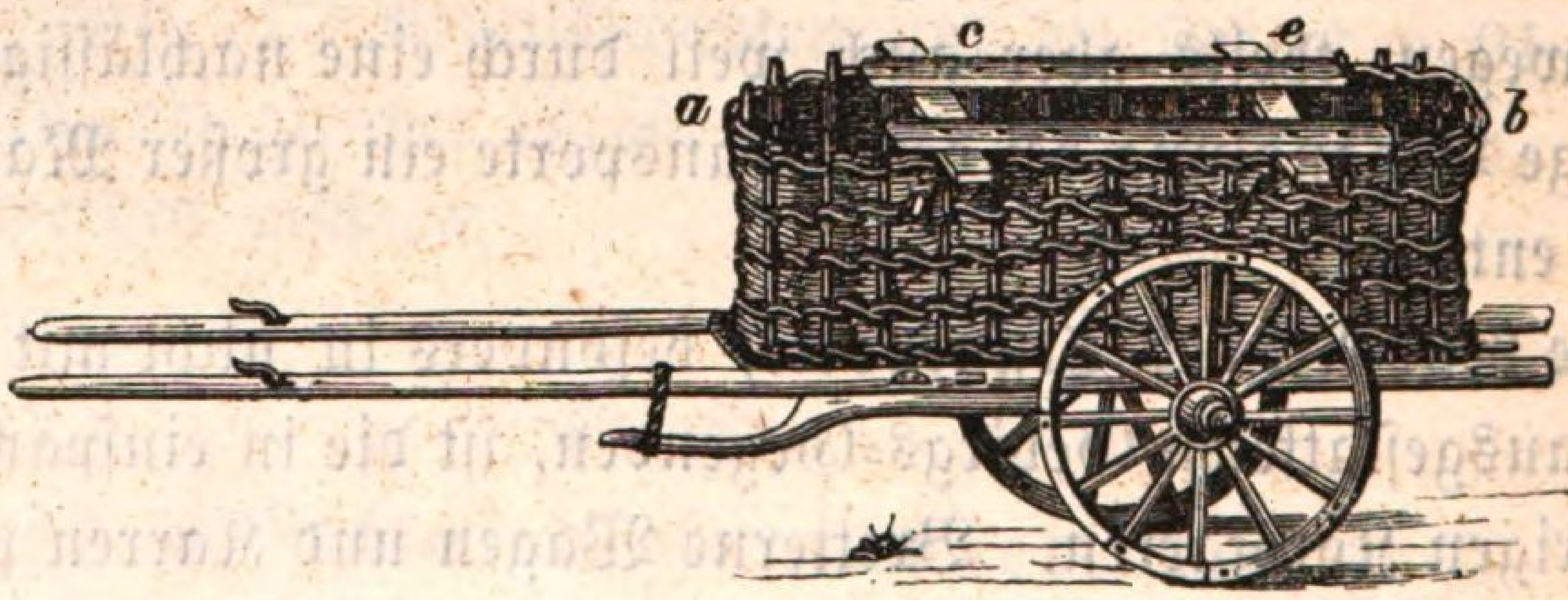
Die beste Art des Transports, besonders in nicht mit guten Wegen ausgestatteten Gebirgs-Gegenden, ist die in einspännigen zweirädrigen Korbkarren. Bretterne Wagen und Karren prellen mehr, geben mehr Krimpfe und es kann in derselben das Feuer, welches aller Vorsicht ohnerachtet doch zuweilen während der Fuhr entsteht, nicht so leicht entdeckt und gelöscht werden, als

in geflochtenen Körben. Immer aber muß man darauf sehen, daß die Kohlen so fest wie möglich in den Korb hinein gepackt werden, weil sie sich dann weniger zerreiben. Das Verladen der Kohlen in Säcken ist im Großen nicht anwendbar, im Kleinen aber zweckmäßig. Bei kurzen Entfernungen, höchstens bis zu einer Stunde und auf guten Wegen, kann man erfahrungsmäßig auch die Kohlen durch Menschen in Karren, welche 500 Cubikfuß fassen, mit Vortheil abfahren lassen.

Einspännige Karren sind auf Gebirgen besser als Wagen, weil sie im Allgemeinen auf schlechteren Wegen fortkommen können, also nicht so viele Wegekosten erfordern und bei den oft schmalen, schlechten und sehr beengten Wegen und engem Raum an den Kohlstellen leicht zu regieren sind.

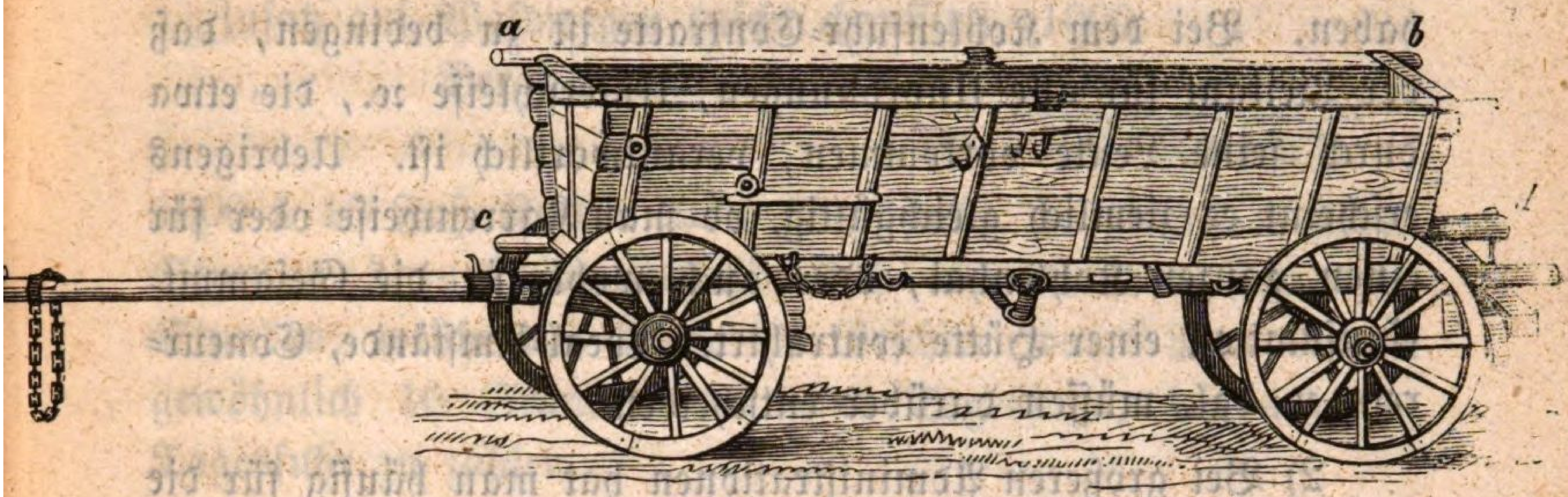
Dagegen ist die Anlieferung auf guten Wegen in größeren Wagen wohlfeiler und besser als in Karren. Erfahrungsmäßig ist ein zweckmäßiger Inhalt für einen einspännigen Kohlenkarren 80 Cubikfuß preußisch (Fig. 26) und dem entsprechend kann man Wagen, 3—4 Karren haltend, construiren, welche die 2karrigen mit einem, die 3karrigen mit zwei Pferden, die 4karrigen mit drei, selten mit zwei Pferden, bei guten Wegen gefahren werden können. Dreikarrige Wagen (Fig. 27) werden in den meisten Fällen den Vorzug verdienen, da größere mehr Fuhrkrimpfe geben.

Fig. 26.



$ab = 110^1/_2''$, $cd = 46^3/_4''$, $ef = 44^1/_2''$. Die correspondirende untere Weite mit $cd = 30^7/_8$ und mit $ef = 27''$. Höhe des Korbes von dem Karrenbaume $= 6''$.

Fig. 27.



ab (im Lichten) = 19′ 3″, obere Breite im Spannholze = 4′ 3″.
cd (desgleichen) = 18′, untere „ im Lichten = 2′ 6″.
Höhe bis an das Spannholz = 3′ 4″. Ganze Höhe 4′.
(Alles in hannöverschem Maaß.)

Die Karren oder Wagen müssen ein bestimmtes Maaß halten, weil dieses die Abnahme der Kohlen auf den Werken erleichtert und das Nachmessen weniger nöthig macht, wenn sie so geeicht werden, daß der Punkt dadurch angegeben wird, bis wohin die Kohlen, wenn sie zusammengefahren auf die Hütten kommen, reichen müssen. Auch liegt darin eine Controle, sowohl gegen den Köhler als auch gegen den Fuhrmann.

§. 87.

Von der Bestimmung der Kohlenfuhrlöhne.

Die Anfuhr der Kohlen kann entweder an die Mindestfordernden überlassen werden, oder man setzt die Kohlenfuhrlöhne nach gewissen Grundsätzen fest, welches jedoch nur da geschehen kann, wo man für die Werke bestimmte Fuhrleute hat.

1) Man überläßt die Kohlenfuhr jährlich an die Mindestfordernden. Dieses ist der einfachste und in der Regel der wohlfeilste Weg. Es ist dabei weiter nichts zu beachten, als daß man nicht solchen Personen den Zuschlag ertheilt, die sich in so ärmlichen Umständen befinden, daß man fürchten muß,

bei etwaiger Nichterfüllung des Contracts Weitläufigkeiten zu haben. Bei dem Kohlenfuhr-Contracte ist zu bedingen, daß der Licitant für alle Unordnungen, Unterschleife 2c., die etwa durch seine Leute vorkommen, verantwortlich ist. Uebrigens erscheint es ziemlich gleichgültig, ob man Karrenweise oder für einen ganzen Kohlenhai, oder auch wohl für die Gesammt-Consumtion einer Hütte contrahirt. Local-Umstände, Concurrenz u. dgl. müssen darüber entscheiden.

2) Bei größeren Administrationen hat man häufig für die jährlich wiederkehrende Kohlenfuhr eine bestimmte Anzahl Pferde, die man in der Zeit, wo die Kohlenfuhr nicht geht, auf irgend eine andere Art beschäftigt.

Man kann dann entweder die Fuhr im Tagelohn oder in Verding verrichten lassen.

Im Allgemeinen halten wir Tagelohnsfuhren nicht für praktisch, sie kommen theuerer und haben alle diejenigen Nachtheile der Tagelohns-Arbeiten, bei welchen man eine scharfe Controle nicht führen kann.

Bei der Bestimmung der Kohlenfuhrlöhne für Accordfuhren hat man gewisse Grundsätze aufzustellen, wobei zu berücksichtigen ist:

Die Entfernung des Kohlhai's von der Hütte.

Die Zeit, welche auf die Fuhr verwendet werden muß.

Die Last, welche man hinter ein Pferd rechnen darf, und

Die Fruchtpreise.

Die Entfernung der Mitte des Kohlenhaies von der Hütte wird gemessen, für Hin- und Herfuhr, also doppelt gerechnet, und dann für das langsamere Fahren und besondere Beschwerden auf schlechten Wegen oder an Bergen, ein entsprechender Zusatz gemacht. Reducirt man dann die sich so ergebende Ruthen- oder Fußzahl auf Zeit, so erhält man den Zeitaufwand für die Fuhr, wozu dann die Zeit des Auf- und Abladens zu rechnen ist, um den Gesammt-Zeitaufwand für den Fuhrmann zu erlangen. Z. B.

Hauptentfernung hin und her	5000	Ruthen.
Zusatz auf Waldwegen (nicht chaussirt)	1000	„
„ „ Bergfuhren	1000	„
Sa.	7000	Ruthen*).

1000 à 16 Fuß Ruthen = 1 Wegstunde, so giebt das sieben Stunden, dazu 2 Stunden für Auf- und Abladen, sind neun Stunden, welche das Pferd im Geschirr war. Man rechnet gewöhnlich 10 Stunden auf eine Tagesfuhr, hat also $^9/_{10}$ Tagesfuhr zu zahlen.

Als Last hinter eine 1karrige Fuhr kann man eine solche Ladung rechnen, wobei der Fuhrmann zur Hütte liefern muß:

bei Nadelholz, Scheit-, Knippel- und Stockholzkohlen 10 Maaß à 10 C.' (hannover'sches Maaß = $^8/_{10}$ preuß.)
bei Nadelholz, Stöcker- und Astkohlen harte z. B. buchen Kohlen 9 Maaß und
bei Quandelkohlen 8 Maaß.

Hat man größere Karren oder Wagen, wie solche von 80 Cubikfuß preußisch oder 100 Cubikfuß hannöversch, so ist danach die Ladung zu verdoppeln, verdreifachen u. s. f. Für diese wird also die Pferdelast größer, doch aber die Fuhr der besseren Wege wegen, wo man die größeren Wagen anwendet, nicht beschwerlicher. Darin liegt der Vortheil deren Anwendung. Entwickelt man die Löhne nach gleichen Grundsätzen, so wird auf die Karren reducirt z. B. bei 10 Stunden Entfernung eine Karre einspännig gefahren 1 Thlr. 1 Sgr. 3 Pf. kosten, dagegen in einem 3karrigen zweispännigen Wagen 22 Sgr. 5 Pf., wobei der Verdienst im letztern Falle um 2 Sgr. 4 Pf. per Pferd höher als im ersten ist. Man wird indessen einen so bedeutenden Gewinn nur dann als Reingewinn betrachten können, wenn um mit Wagen fahren zu können, gar keine Holzbringelöhne ver-

*) Diese Art der Berechnung besteht am hannöv. Harze und hat sich bewährt. Wir haben deßhalb hier auch das hannöversche Maaß beibehalten.

ausgabt wurden, im entgegengesetzten Falle wird natürlich eine scharfe Rechnung entscheiden, was der Wagenfuhr zu Gute geschrieben werden kann.

Für eine volle Tagesfuhr muß man eine Bezahlung nehmen, die mit dem Haferpreise und den Preisen der übrigen Lebensbedürfnisse im Verhältniß steht. Diesen Lohn berechne man auf geringe Haferpreise und zahle ihn unverändert, gebe aber dagegen, wenn die Fruchtpreise steigen, eine Zulage, die sich genau nach dem jedesmaligen Preise der Frucht richtet. Durch diese Einrichtung hat man den großen Vortheil, daß man nicht gezwungen wird, bei einer jeden Veränderung der Fruchtpreise die Löhne zu verändern.

Praktisch ist sie ebenfalls, denn sie ist am Harze schon lange in Anwendung, man rechnet dort für ein starkes Arbeitspferd wöchentlich 5 Hbte. Hafer und einen täglichen Verdienst von 25 Sgr. bis 1 Thlr.

Was die Fuhrkrimpfe anbetrifft, so ergiebt die Erfahrung, daß bei guten Wegen durch das Zusammenfahren, Zerkleinern der Kohlen, bei den Nadelholzkohlen etwa 7 bis 9 pCt. erfolgen d. h. also, daß in solchem Verhältniß auf der Hütte weniger gemessen werden, als im Hai eingemessen wurden. Bei buchen Kohlen ist die Krimpfe etwas höher, und steigt bei Kohlen aus altem Holze bis 10 pCt., bei Kohlen von jungem von 8—9 pCt. Dem Gewichte nach verliert man an nutzbaren Kohlen, bei durchaus guter Qualität, bei Nadelholzkohlen 0,5 bis 0,6 pCt. Bei buchen Kohlen 0,9 bis 1,0 pCt. Bei leichten, nassen Kohlen steigt dieser Verlust, ebenso bei schlechten Wegen. Bei Wagen von 300 Cubikfuß erfolgt etwas weniger Krimpfe, als bei Karren von 80 Cubikfuß preuß.

Im Allgemeinen machen wir hierbei nochmals auf die Wichtigkeit guter Kohlenabfuhrwege aufmerksam. Der wirkliche Verlust an Einrieb und an Kohlen, welche auf den Wegen verloren gehen, steigt dabei bedeutend mit der Entfernung, während sich derselbe bei guten, chaussirten Wegen bis auf 0,15 pCt. vermindern kann.

In Ansehung der Kohlenfuhr sind noch einiger administrativer und forstpolizeilicher Bestimmungen zu gedenken. Dazu gehören, daß die Fuhrleute bei namhafter Strafe die Kohlen regelmäßig abfahren müssen, daß der Köhler die Fuhr zeitig abzubestellen hat, wenn er etwa an der Kohlenlieferung verhindert ist. Ebenso erscheint es zweckmäßig, wenn der Köhler für jede Kohlengattung (Scheit- oder Stockkohlen, harte oder weiche) dem Fuhrmann ein Zeichen zur Abgabe auf der Hütte giebt. Die Fuhr ist, wenn irgend möglich so zu regeln, daß der Fuhrmann nicht bei Nacht zur Hütte kommt. Auch muß derselbe immer ein Gefäß zum Wasserschöpfen bei sich führen, um etwaige Brände im Karren sofort löschen zu können. Ein besonderes Regulativ für die Kohlenfuhren zu entwerfen, ist zu empfehlen. (Vgl. §. 104.)

§. 88.

Von dem Transport durch Tragen.

In einzelnen Fällen, wo die Anlegung der Wege große Kosten machen würde, wie z. B. in bruchigen Gegenden, an sehr steilen Bergwänden, oder wo man durch die Wege einen Theil des Holzbestandes beschädigen würde u. dgl. mehr, kann es vortheilhaft sein, die Kohlen tragen zu lassen, wenn die Entfernung zur Hütte nicht zu groß ist. Am zweckmäßigsten erscheint es dann Weiber dazu zu nehmen und ihnen Körbe zu geben, die ein bestimmtes Maaß haben, wodurch man sie controlirt. Ihren Lohn kann man verdingen oder sie als Tagelöhner betrachten, wobei sie aber jedenfalls eine bestimmte Masse Kohlen auf die Hütten bringen müssen. Zum Anhalten können hierbei die Durchschnitts-Gewichte dienen, welche im §. 68 mitgetheilt wurden.

Im Allgemeinen ist der Transport durch Tragen nicht zu empfehlen, denn

1) Ist es in der Regel theuerer als das Fahren.

2) Hat der Köhler die Unbequemlichkeit, daß er fast den ganzen Tag bei den Kohlen beschäftigt sein muß, um die Körbe zu laden und
3) werden die Hütten leicht sehr beeinträchtigt, so wie bei der Abnahme nur ein wenig nachsichtig zu Werke gegangen wird.

Wie leicht ist es möglich, daß sich am Boden des Korbes einige Kohlen schräg legen, dann bekommen die Hütten leeren Raum, den sie als Kohlen bezahlen müssen. Dieser Uebelstand ist nur zu vermeiden, wenn die Kohlen oft gemessen und die Körbe mit groben Kohlen nicht voll geschüttet, sondern mit den Händen voll gelesen werden. Da wo dieses nicht geschieht, findet man, daß die Köhler, deren Kohlen getragen werden, in der Regel am besten ausbringen, welches aber nur in einer Täuschung beruht.

VI. Von der Gewinnung der Nebenproducte bei der Waldköhlerei.

§. 89.

Allgemeine Bemerkungen.

Das Hauptproduct der Köhlerei ist die Kohle.

Alle anderen Producten, die wir gewinnen, nennen wir die Nebenproducte, denn sie geben eine Nebennutzung bei der Darstellung der Kohlen. Die Gewinnung der Nebenproducte bei der Köhlerei muß, wie alle Nebennutzungen, so betriebeu werden, daß die Hauptnutzung nicht darunter leidet. Wenn man also, ohne die Kohlen-Production zu beeinträchtigen, noch andere Producte gewinnen kann, so wird dieses allemal vortheilhaft sein. Größer oder geringer muß der Vortheil ausfallen, je nachdem man ohne besondern Kostenaufwand

durch einfache Vorrichtungen die Nebenproducte gewinnt, und je mehr oder weniger Nachfrage nach dem Producte ist. Bei der Gewinnung solcher Producte, die im Walde durch ein technisch nicht gebildetes Arbeiter-Personal dargestellt werden, ist Einfachheit des Verfahrens eine Hauptbedingung, um Vortheil dabei zu haben, und den größten Vortheil gewähren sie dann, wenn sie ohne besondere Vorrichtungen gewonnen werden können.

Als Nebenproducte bei der Waldköhlerei müssen wir betrachten:

1) Den Theer.
2) Die Holzsäure und
3) den Brandschurf.

§. 90.

Von der Gewinnung des Theers.

Die Gewinnung des Theers bei der Waldköhlerei kann bei der Verkohlung in Gruben oder in Meilern statt finden. Man gewinnt zwar aus allen unseren Waldbäumen Theer, allein mit dem größten Vortheile nur von harzreicheren. Das fettige Kiefernholz giebt die größte Ausbeute und wird in der Praxis am meisten dazu verwendet.

1) Die Gewinnung des Theers in Gruben ist schon sehr alt. Die Macedonier*) kannten sie schon und noch jetzt ist sie in Schweden, in Finland, am Ural u. a. O. im Gebrauch. Die Sache selbst ist sehr einfach. An dem tiefsten Punkt der 6—7 Fuß im Durchmesser haltenden Grube, die man zur Verkohlung vorgerichtet hat, wird ein Loch gegraben, in welches ein Gefäß mit einem Roste versehen, eingesetzt wird, das durch eine Röhre einen Abfluß hat und sich in ein größeres Gefäß mündet, welches den Theer außerhalb der Grube auf-

---

*) Theophrast Histor. plant. Bd. 9. 63 pag. 172 nach Heinsius Ausgabe.

nimmt. Das harzreiche Holz wird eingelegt, wie schon §. 24 beschrieben ist, so wie überhaupt die ganze Behandlung nichts Besonderes darbietet. Der Theer sammelt sich im tiefsten Punkt der Grube und fließt dann in das vorgelegte Gefäß ab. Zuerst erscheint in diesem eine geringe Masse wässeriger Holzsäure mit darauf schwimmendem Kienöl, die Theergalle, dann der beste braungelbe Theer und zuletzt der dicke schwärzere. Ersterer wird vorzüglich als Schiffstheer verwerthet, letzterer zum Pechsieden verwandt.

Dieses einfachste Verfahren sehen wir in Schweden, mehr ausgebildet aber ist das in Finland gebräuchliche. Die Theergrube, auf einer kleinen Erhöhung angelegt, ist oval, mit einer lothrechten Tiefe von 4—5 Fuß und einem Umfange bis 60 Schritte, nach Innen zu trichterförmig ausgegraben. Die Seitenwände werden mit Lehm ausgestampft und mit Fichtenrinde belegt. Die tiefste Stelle der Grube, der Sammelpunkt des Theers, von wo er durch eine Röhre nach Außen geführt wird, hat ebenso eine Einrichtung wie oben beschrieben. Das Holz, (dessen Zurichtung s. §. 23) wird mit einer kleinen Neigung in die Grube dicht eingelegt, auf dieses ein meilerartiger Haufen von etwa 8 Fuß Höhe, welcher oben flach ist, dicht eingesetzt und wie ein Meiler, nur dünn mit Moos gedeckt und bestübbet. Am obern Rande der Grube werden ringsum kleine Löcher zum Anzünden gelassen. Die eingesetzte Holzmasse ist verschieden, die größten Theergruben fassen etwa 18 Cubikfaden zu 216 Cubikfuß feste Masse. Auf 100 Cubikfuß feste Holzmasse rechnet man 4,6 Cubikfuß Theergewinn.

Die Kohlen sind gut, aber leicht.

2) Auf ähnliche Art kann man auch den Theer bei der Meiler-Köhlerei gewinnen. Man vertieft die Stelle in der Mitte, stellt dort ein Gefäß mit einem Roste und einer Abzugsröhre auf, richtet dann den Meiler auf die gewöhnliche Art und zündet ihn von oben an. Man hat auch versucht, den Boden der Meilerstelle mit Steinen oder Eisenplatten zu belegen. Für die Theerproduction ist es vortheilhaft, allein

man producirt sehr leichte Kohlen, weil auf der mit Steinen oder Eisenplatten belegten Stelle ein zu starker und durch den Kanal besonders heftig nach der Mitte wirkender Zug entsteht. Im Allgemeinen soll die Theerproduction der Kohlenproduction wenig oder gar nichts schaden. Bei den wenigen eigenen Erfahrungen, welche wir zu machen Gelegenheit hatten, war die Kohle bedeutend leichter als gewöhnliche Meilerkohle und wir würden das Verfahren nur da empfehlen, wo die Theerpreise hoch, die Holzpreise niedrig sind.

§. 91.

Die Gewinnung der Holzsäure ohne besondere Apparate.

Durch das Auffanzen der sauern Dämpfe, die sich bei der Verkohlung entwickeln, gewinnt man die Holzsäure oder das Meilerwasser. Bei der Waldköhlerei kommt es also darauf an, eine einfache Vorrichtung anzubringen, wodurch man dieses vermittelt Diese ist, daß man durch eingesteckte Röhren den Rauch, der aus den Räumen entweicht, in kleine vorgelegte Tonnen leitet, worin er sich als schwache Holzsäure niederschlägt. Man kann dazu Röhren anwenden, von allen Stärken, alte Flintenläufe, messingene Röhren u. s. f., welchen man ebenfalls eine beliebige Länge giebt. Wie es das Bedürfniß der Kohlung mit sich bringt, steckt man Röhren ein, vermehrt sie, wenn mehr Räume gestochen werden müssen, und verändert ihre Lage, wenn die Kohlung sich weiter am Meiler herabzieht. Beiläufig bemerkt ist dieses Verfahren nicht neu, Stahl im Forstmagazin Bd. 4. S. 224 beschreibt es schon ebenso.

Bei stehenden Meilern kann man sie rund umher anbringen, bei liegenden jedoch nur an der Hinterwand.

Die meiste Holzsäure gewinnt man, wenn man 4′ lange, 2½″ im Durchmesser weite Röhren anwendet, die den Rauch nicht zu die heiß in ziemlich große Anker oder zwei Ankerfässer führen, weil größere Röhren und Vorlagen mehr Fläche darbieten, also das

Niederschlagen der Säure befördern. Außer von Metall können die Röhren auch von Thon sein, doch halten wir sie der Zerbrechlichkeit wegen nicht für so gut. Auf die Masse der zu gewinnenden Holzsäure wird es vortheilhaft wirken, wenn man die Röhren an der Seite, wo sie in den Meiler kommen mit einer trompetenartigen Weitung versieht. Die Tonnen dürfen nicht ganz dicht verschlossen sein, sondern das Spundloch muß etwas Luft zuführen, weil sonst die Kohlung leicht unterbrochen wird. In der ersten Periode der Verkohlung entwickeln sich sehr viele wässerige Dämpfe, diese muß man erst abziehen lassen und dann nach Verlauf von 24—36 Stunden, erst die Röhren einstecken, weil sonst die Säure sehr schwach wird. Aus diesem Grunde gewinnt man auch bei der Verkohlung in liegenden Meilern stärkere Säure, da die wässerigen Dämpfe größtentheils verflüchtiget oder niedergeschlagen sind, wenn die Kohlung nach der Hinterwand kommt.

Die Gewinnung der Holzsäure auf diese Art ist sehr einfach, ohne irgend bedeutende Kosten und ohne Nachtheil für den Gang der Kohlung oder für das Ausbringen.

Nach Versuchen, welche der frühere Oberförster von Uslar zu Lauterberg am Harze anstellte, wird man annehmen können, daß von 100 Cubikfuß f. M. Buchenholz etwa 24 preußische Quart Holzsäure durch dieses Verfahren gewonnen werden können. (Vergl. F. u. J.-Ztg. 1829. S. 562.)

Zur Gewinnung der Holzsäure auf diese Weise bedarf man besondere Arbeiter nicht, die Köhlerleute werden es, gegen eine kleine Vergütung, welche man nach der abgelieferten Menge des Productes zu bestimmen hat, gerne besorgen.

§. 92.

Die Gewinnung der Holzsäure vermittelst besonderer Apparate.

Die Betrachtung, daß auf die im vorigen §. beschriebene einfache Methode verhältnißmäßig eine geringere Quantität

Holzsäure gewonnen werde, auch wohl der Widerwille der Köhler, welche darin eine Vermehrung der Arbeit, ohne einen entsprechenden Lohn sehen, ließ daran denken, einen einfachen Apparat herzustellen, wo die Ableitung und Auffangung des Rauches das Geschäft der Köhler auf keine Weise störe.

Der Hüttenverwalter Gysser auf dem badischen Hüttenwerke zu St. Blasien machte im polytechnischen Centralblatte 1851. S. 1281 eine einfache Vorrichtung bekannt, welche sich zur Aufstellung bei jedem Meiler eignet und den Vorzug hat leicht transportabel zu sein. Durch ein gußeisernes Rohr mit einer trompetenförmigen Oeffnung, welche letztere man an dem Meiler da anbringt, wo es der Gang der Verkohlung verlangt, werden die Dämpfe in 3, 12 u. 16 Fuß hohe Cylinder, welche ein Holzgerippe haben und mit Segeltuch überzogen sind, geleitet, in welchen sich die Holzsäure niederschlägt. Im Laufe der Zeit fand man jedoch, daß dieser Apparat, wenn auch in der Anschaffung billig, doch in der Unterhaltung dadurch kostbar wurde, weil derselbe alle zwei Jahre mit Segeltuch frisch überzogen werden mußte. Man ging daher zu einem feststehenden Apparate über, welcher zwar nur auf einer Platzköhlerei angewendet werden kann, aber dabei den Vortheil einer größeren Haltbarkeit und den Vorzug hat, daß man in einem Apparate die Dämpfe von zwei, selbst drei Meilern auffangen kann, während man von dem Cylinder-Apparate zwei zu einem Meiler bedurfte.

Der Güte der Großh. Hütten-Verwaltung zu St. Blasien verdanken wir durch die Vermittlung des Herrn Dengler in Carlsruhe die Beschreibung des Apparates (Fig. 28 folgende Seite), welche wir hier folgen lassen.

Vom Meiler werden kleine Dohlen a von Backsteinen 1′ hoch und 1½′ breit gebaut, mit einem Schieber s zum Verschließen versehen. Sie führen den Rauch in einen hölzernen Kasten b, welcher 4′ hoch, 6′ breit und 1½′ tief ist, von dem sechs Röhrenleitungen von Holz d d d in einem spitzen Winkel aufwärts steigen und in den Dampfsammelkasten e, von da

Fig. 28.



weiter in den zweiten Sammelkasten f und in den dritten g führen. Von diesem ist eine Abzugsröhre h, durch das leichte Schindeldach führend, angebracht. Unter den Röhren d befindet sich eine ausgehöhlte Bretterverschalung c, welche die ganze Länge und Breite des Apparates einnimmt und bestimmt ist, die in die Sammelkästen sich niederschlagende Holzsäure aufzunehmen. Diese fließt durch die Glasröhren i oder durch die in die Kästen eingebohrte Löcher ab und wird schließlich durch eine Rinne in die Bütte k geleitet.

Die Kosten dieser Vorrichtung werden in St. Blasien auf 80—90 fl. rhein. berechnet.

Die Betriebs-Resultate vom Jahr 1857 waren:

Verkohlt sind 79 Klftr. Buchen- und 911 Klftr. Weißtannenholz. Summa 990 Klftr.*).

Gewonnen sind 64 Ctr. holzsaurer Kalk, (man rechnet auf 1 Ctr. die Verwendung von 300 Maaß Holzsäure) 36 Maaß rohe Holzsäure und 374 Pfd. Theer. Das giebt pro Klftr. den Ertrag von 19,4 Maaß Holzsäure und fast 0,38 Pfd. Theer. Letzterer schwimmt auf der Holzsäure und setzt sich verdickt zu verkäuflicher Waare zu Boden, wenn dieselbe längere Zeit in den Gefäßen stehen bleibt.

Im Jahre 1858, wo man nur 630 Klftr. Weißtannenholz verkohlte, welches weniger Holzsäure als Buchenholz giebt, wurden 37 Ctr. holzsaurer Kalk, 30 Maaß roher Holzessig und 45 Pfd. Theer erzielt, gab 1 Klftr. 17,5 Maaß Holzsäure und 0,07 Pfd. Theer.

Der Reinertrag dieser Nebennutzung betrug im Jahre 1857 per Klftr. 24,29 Kreuzer rhein. und 1858 20,6 Kreuzer.

Eine größere ähnliche Vorrichtung hat man auf der badischen Eisenhütte zu Kollnau, deren Beschreibung uns hier zu weit führen würde. Zum Schluß machen wir noch auf einen Aufsatz von H. Fischbach im Wochenbl. f. Land- u. Forstwirthsch. 1856. Nr. 6 aufmerksam, worin derselbe einen Apparat beschreibt, welcher in der Nähe von Ragatz im Rheinthale aufgestellt ist und große Aehnlichkeit mit dem früheren Cylinder-Apparat von St. Blasien hat.

§. 93.
Die Verwendung der Holzsäure und der Einfluß, deren Gewinnung, auf die Güte der Kohlen.

Die Stärke der Holzsäure hängt von der Holzart und der Beschaffenheit des Holzes ab. Laubholz giebt mehr, und ins-

*) 1 Bad. Klftr. hat 144 Cubikfuß = 1,16442 preuß. Klftr. à 108 Cubikfuß. 1 Bad. Maaß = 1,31 preuß. Quart.

besondere weit kräftigere Holzsäure, wie dieses die Versuche von Stolze in der nachstehenden Tabelle näher nachweisen. Sie ist

Ueber

der Producte, welche mehrere Holzarten

Namen des Holzes.	Gewicht des Holzes. Pfd.
Weiße Birke (Betula alba L.)	1
Eine Klafter à 144 Cubikfuß Rheinl. desselben Holzes kann daher geben	3300
Gemeine Buche (Fagus sylvatica)	1
Eine Klafter à 144 Cubikfuß Rheinl. desselben Holzes kann daher geben	3750
Gemeiner Spindelbaum (Evonymus europaeus)	1
Großblätterige Linde (Tilia grandi folia)	1
Steineiche (Quercus Robur L.)	1
Eine Klafter à 144 Cubikfuß Rheinl. desselben Holzes kann daher geben	3800
Hainbuche (Carpinus Betulus)	1
Eine Klafter à 144 Cubikfuß Rheinl. desselben Holzes kann daher geben	4200
Gemeine Esche (Fraxinus excelsior)	1
Roßkastanie (Aesculus Hippocastanus)	1
Lombardische Pappel (Populus dilatata Willd)	1
Silberpappel (Populus alba)	1
Weiße Weide (Salix alba)	1
Pfahlwurzeln vom Sassafras=Lorbeer (Laurus Sassafras)	1
Ahlkirsche (Prunus Padus)	1
Korbweide (Salix viminalis)	1
Kornelbaum (Cornus mascula)	1
Kreuzdorn (Rhamnus catharcticus)	1
Campeschholz (Haematoxylon campechianum)	1
Erle (Alnus glutinosa Willd)	1
Wachholder (Juniperus communis)	1
Weißtanne (Pinus abies L.)	1
Gemeine Kiefer (Pinus sylvestris)	1
Eine Klafter à 144 Cubikfuß Rheinl. desselben Holzes kann daher geben	2850
Sadebaum (Juniperus Sabina)	1
Rothtanne (Pinus picea L.)	1
Franzosenholz (Guajacum officinale)	1

aus dessen Anleitung die rohe Holzsäure zur Bereitung des Essigs u. s. f. auf's vortheilhafteste zu benutzen; Halle 1820

sicht

bei der trockenen Destillation liefern.

Gewicht der erhaltenen Holzsäure.			Ein Loth der Holzsäure sättiget an reinem halb kohlensaurem Kali.	Die Holzsäure ist demnach an Säure einem Gewichte guten Speiseessigs gleich, wovon 1 Loth 15 Gran reines halb kohlenstoffsaures Kali sättiget.			Gewicht des erhaltenen brenzlichen Oels.			Gewicht der erhaltenen Kohle.			Menge der erhaltenen Gase, nach Absonderung der Kohlensäure durch Kalkmilch.	
Pfd.	Lt.	Qt.	Grn.	Pfd.	Lt.	Qt.	Pfd.	Lt.	Qt.	Pfd	Lt.	Qt.	Cub.Fuß Rheinl.	Cub.Zoll Rheinl.
—	14	1 1/2	55	1	20	2 5/6	—	2	3	—	7	3 1/4	3	311
1482	13	2	55	5335	17	2	283	19	—	805	21	1	10,493	596
—	14	1/3	54	1	18	2 4/5	—	3	1/4	—	7	3 1/2	3	490
1650	12	2	54	5941	13	—	385	28	1 1/2	922	27	1	12,313	636
—	14	2	50	1	16	1 1/3	—	3	1 1/2	—	7	—	3	1,469
—	13	3	52	1	15	2 2/3	—	3	3 1/2	—	7	1 1/4	3	603
—	13	3	50	1	13	3 1/3	—	2	3 2/3	—	8	1 1/2	3	468
1632	26	—	50	5442	22	2 2/3	346	11	1 1/3	994	17	—	12,429	288
—	13	2 1/2	50	1	13	1 2/3	—	3	2 1/4	—	7	2 1/2	3	418
1788	9	—	50	5960	30	—	467	18	2	1000	25	—	13,615	1,680
—	15	—	44	1	12	—	—	2	3 1/4	—	7	1/3	3	618
—	14	3 1/2	41	1	8	2 19/30	—	3	1	—	7	—	3	564
—	14	2 1/2	40	1	7	—	—	2	3	—	7	2 1/2	3	520
—	14	3	39	1	6	1 2/3	—	2	3 1/3	—	7	2	3	543
—	14	2 3/4	37	1	4	11/12	—	3	1	—	7	1/2	3	214
—	13	2	39	1	3	2/5	—	3	2	—	8	2	2	1,710
—	14	—	37	1	2	2 2/15	—	3	1 1/4	—	6	3 2/3	3	651
—	14	3	35	1	2	1 2/3	—	3	1/4	—	7	1/4	3	406
—	14	1	36	1	2	4/5	—	3	3 1/3	—	7	1	3	389
—	15	—	34	1	2	—	—	2	3 1/2	—	7	1/4	3	513
—	14	1 1/4	35	1	1	1 7/12	—	2	3 3/4	—	7	3 3/4	3	580
—	14	2 2/3	30	—	29	1 1/3	—	3	1/3	—	7	1/2	3	870
—	14	2	29	—	28	2/15	—	3	1 2/3	—	7	1	3	1,604
—	13	1	29	—	25	2 7/15	—	4	1 1/2	—	6	3 1/2	4	213
—	13	2 1/4	28	—	25	1 4/15	—	3	3 1/4	—	6	3 3/4	4	66
1207	29	1/2	28	2254	24	2	617	17	2 1/2	617	27	3 1/2	11,508	1,476
—	14	—	27	—	25	4/5	—	3	2 1/3	—	7	1 1/2	3	1,636
—	12	3 1/3	25	—	21	1 5/9	—	4	1 3/4	—	7	2	4	110
—	11	3	22	—	17	14/15	—	5	1/4	—	8	1 1/4	2	1,354

entnommen. Man wird indessen bei der Gewinnung derselben aus dem Meiler nie eine so starke Säure erhalten, als bei einer Retorten- oder Ofen-Verkohlung, weil bei der Meiler-Köhlerei aus der Decke, der Stübbe und auch dem Holze zu viel wässerige Theile mit der Säure vermischt werden. Das ist ein Mangel, der sich aber wohl nicht abstellen lassen wird. Je trockner das Holz ist, desto stärker ist auch die Säure.

Was die Benutzung der rohen Holzsäure, die durch das beschriebene einfache Verfahren, bei einer nur einigermaßen ausgedehnten Waldköhlerei, in großer Menge gewonnen werden kann, anbetrifft, so ist das ein Gegenstand, dessen umständliche Erörterung hier nicht hergehört. Roh benutzt man sie zum Reinigen des Messingdrahts 2c., auch wohl bei der Gerberei und gereinigt wird sie zur Darstellung von reiner Essigsäure, essigsaurer Thonerde, holzsaurem Eisen und Blei angewendet. Gewöhnlich verkauft man sie des leichteren und bequemeren Transportes wegen in der Form von holzsaurem Kalk, welcher einfach durch Neutralisation des Essigs mit abgelöschtem Kalk dargestellt wird. Dieser wird dann in flachen eisernen Gefäßen bis zu plastischer Consistenz abgedampft, auf einem Trockenherde vollständig getrocknet und dann in Säcken verpackt. Die weitere Reinigung gehört nicht in unser Gebiet.

Zuletzt muß hier noch die Frage erörtert werden, in wie fern die Gewinnung der Holzsäure einen Einfluß auf den Gang der Verkohlung und auf das Ausbringen äußert. Es ist schon bemerkt, daß das Einstecken der Röhren ohne Nachtheil vorgenommen werden kann. Dieser Satz ist theoretisch richtig und auch durch die Erfahrung bestätigt. Theoretisch richtig ist er, weil durch das Einstecken der Röhren die Räume so verschlossen werden, daß die Kohlung langsamer und regelmäßiger gehen muß, weil der Zustand der Atmosphäre, besonders der Wind, nicht auf sie wirken kann. Langsame Kohlung giebt aber immer bessere Resultate als rasche. Genommen wird durch dieses Verfahren der Kohle nichts, als was sie doch verlieren muß. Es ist also kein Grund abzusehen, warum das-

selbe einen nachtheiligen Einfluß haben sollte. Auch die Erfahrung hat diesen Satz bestätigt. Verschiedene Versuche, die am Harze angestellt sind, haben als Resultat gegeben, daß von den Meilern, woraus die Holzsäure gewonnen ist, zwei pCt. Kohlen, dem Volumen nach, mehr ausgebracht wurden, als von den Meilern, bei welchen man dieselbe nicht aufgefangen hat. Die Kohlengüte ist bei den Proben auf den Eisenhütten ganz gleich gewesen.

In den meisten Fällen wird die Gewinnung der Holzsäure im Großen nur dann vortheilhaft sein, wenn man größeren Absatz dafür hat, als jetzt der Fall zu sein scheint.

§. 94.
Von der Gewinnung des Brandschurfs.

Auf den meisten Kohlenstellen findet man nach beendigter Kohlung eine harte, feste Masse, die durch das Zusammenbacken des Theers, der Holzsäure mit der Kohlenstübbe und den kleinen Kohlen entsteht. Diese Masse nennt man **Brandschurf**. Je länger die Stellen bekohlt sind, desto mehr entsteht er. Oft findet man ihn 1—2½ Fuß stark; in der Regel liegt er jedoch nur eine Hand hoch. Ueber die ganze Stelle ist er selten verbreitet, sondern er kommt meistens nur strichweise an einzelnen Theilen derselben vor, besonders da, wo die Stelle weniger fest ist, wo also das Eindringen jener Flüssigkeiten erleichtert wird.

Diesen Brandschurf sammelt man an manchen Orten und braucht ihn zur Heizung in den Stuben, wobei er besonders in Windöfen, gute Wirkung thut. Die Benutzung desselben ist ohne Nachtheil für das Kohlenwesen, im Gegentheil muß der Brandschurf von den Stellen doch abgeräumt werden. Man kann daher das Sammeln desselben ohne Bedenken gestatten. Am zweckmäßigsten wird es indessen sein, wenn es durch den Köhler geschieht. Unter den meisten Umständen aber ist diese Nebennutzung nicht zu beachten.

VII. Ueber die vortheilhafteste Einrichtung der Waldköhlerei.

§. 95.

Ueber die Köhlerei-Verwaltung im Allgemeinen.

Bei der Verwaltung der Köhlerei kann man mit Vortheil verschiedene Grundsätze befolgen, je nachdem das Kohlenwesen von größerm Umfange ist, oder nur für die Befriedigung geringer Bedürfnisse betrieben wird. Im letzten Falle genügt eine forstpolizeiliche Aufsicht der Forstbeamten. Je größer jedoch die Kohlenabgabe für bedeutende Hüttenwerke oder Fabrikanlagen ist, desto wichtiger wird die Art der Betriebsführung. Aus diesem Gesichtspunkte wollen wir sie hier betrachten. Die verschiedene Art des Eigenthums der Forsten, welche das Holz liefern und der Werke, welche die Kohlen erhalten, kommt hier zuerst in Betracht. Es sind dabei verschiedene Fälle denkbar.

1) Die Forsten gehören dem einen und die Werke einem zweiten Besitzer, so daß Letzterer die Brennmaterialien vom Waldbesitzer kaufen muß, oder aber dieselben durch Verträge, Berechtigung, Begünstigung ꝛc erhalten oder was dasselbe ist, es findet das umgekehrte Verhältniß statt. Wird aus dem Walde das Holz verkauft, so wird nur eine forstpolizeiliche Aufsicht geführt; werden aber die Kohlen verkauft, so gehört die ganze Verwaltung für den Waldbesitzer. In beiden Fällen besteht das einfache Verhältniß vom Käufer und Verkäufer. Verkauft man die Kohlen, so erscheint es am zweckmäßigsten, die Verwaltung des Kohlenwesens in die Hände der Forstbehörde zu legen. Weiter unten wird dieses noch näher erörtert. Ueber die Beschaffenheit des Holzes, die Güte der Kohlen und dergl. werden verschiedene Ansichten nicht ausbleiben, und deßhalb ist es nothwendig, Bestimmungen zu machen, um ohne Weitläufigkeiten solche Differenzen zu beseitigen. Das

Gutachten von unpartheiischen Sachverständigen ist darüber einzuholen, oder man hat sich im Voraus über ein schiedsrichterliches Verfahren zu vereinigen.

2) Die Werke und die Forsten gehören einem Besitzer.

In diesem letzten Falle sind drei verschiedene Arten der Verwaltung, welche in der Praxis vorkommen, zu berücksichtigen:

1) Die Verwaltung führen Hüttenbeamte.

2) Es ist für das Kohlenwesen eine eigene, von den Forstbeamten sowohl, als auch von den Hüttenbeamten unabhängige Verwaltung angeordnet, oder

3) Das Kohlenwesen ist in allen seinen Theilen den Forstbeamten untergeordnet.

Es wird nothwendig sein, jeden Fall besonders zu betrachten.

§. 96.

Von der Verwaltung durch Hüttenbeamte.

Bei dieser Einrichtung empfangen die Hütten das Holz und besorgen die Kohlung, ohne Einfluß der Forstbehörden, entweder durch besonders dazu bestimmtes Betriebs-Personal, oder als ein Nebengeschäft der Hüttenbeamten.

Die Vortheile und Nachtheile einer solchen Einrichtung sind:

1) Durch die Uebergabe des Holzes von einer Verwaltung an die Andere wird es erleichtert, alle Mängel, sowohl in der Zurichtung des Holzes, als auch bei der Aufklafterung und dem Sortiren, zu entdecken. In allen Fällen, wo eine solche Trennung besteht, wird man meistens eine sorgfältigere Behandlung des Holzes finden. Das ist ein großer Vortheil; allein es läßt sich auch nicht leugnen, daß dieses sehr leicht übertrieben werden kann, wo dann der Vortheil des einen Administrationszweiges ein bedeutender Nachtheil für das Ganze werden wird. Das ist sicher da der Fall, wo Holznoth zu

einem scharfen Aushalten des Holzes, wenn es auch nicht immer ganz gesund ist, zwingt, wo also oft altes, auch wohl anbrüchiges Holz zur Verkohlung abgegeben werden muß. Eine beständige Reibung wird unter den verschiedenen Behörden nicht ausbleiben, und daß diese dem Ganzen schadet, braucht nicht erst erwiesen zu werden.

2) Ein nicht zu verkennender großer Vortheil ist der, daß eine bessere, zweckmäßigere Benutzung der Kohlen dadurch erleichtert wird. Nicht alle Kohlen sind wie oben nachgewiesen wurde, zu allen hüttenmännischen Arbeiten mit gleichem Vortheile anwendbar. Die Art der Trennung, daß aus jedem Meiler die für die verschiedenen hüttenmännischen Betriebszweige geeignetesten Kohlen demselben angefahren werden, erfolgt sicherer, wenn ein Hüttenbeamter die Sache leitet. Dennoch wird auch dann die richtige Ausführung einer solchen Trennung in der Praxis nicht so leicht sein, wie man sie in der Theorie aufstellt, und bei einem weitläufigen Kohlenwesen wird sie sehr oft zwar gewünscht werden, doch aber nicht ausführbar sein. Im Allgemeinen ist es nothwendig, wenn bei der Zutheilung der Kohlen an die verschiedenen Werke die Qualität des Holzes besonders berücksichtigt wird.

3) Wo der Verwaltung durch die Hütten das Wort geredet wird, führt man gewöhnlich auch als einen Vortheil an, daß die Hüttenbeamten ein größeres Interesse für die guten Erfolge der Köhlerei haben müßten und hätten als das Forstpersonal. Deßhalb würde durch sie die Sache mit größerer Thätigkeit und Umsicht, also besser betrieben. In einzelnen Fällen mag diese Behauptung richtig sein; im Allgemeinen aber ist sie falsch. An allen Orten, wo noch Ueberfluß an Holz ist, wo als Folge davon überhaupt das Forstwesen auf einer niedern Stufe steht, wo der Wald wenig Pflege bedarf und wenig Beamten beschäftigt, da ist es gewiß besser, die Verwaltung der Köhlerei in den Händen der Hüttenwerke zu lassen, weil in dem Falle die Bildung bei den Hüttenbeamten weiter vorgeschritten sein muß, als bei den Forstbeamten.

Allein wo die Wichtigkeit des Forstwesens anerkannt feststeht, wo Männer von wissenschaftlicher Bildung demselben vorstehen, da läßt sich wahrlich bei diesen kein geringeres Interesse für einen so wichtigen Zweig der forstlichen Technik erwarten, im Gegentheil kann man wohl behaupten, daß der tägliche Umgang des Forstmannes mit demselben das Interesse beständig rege erhält und anfeuert.

4) Ein Nachtheil der Trennung des Kohlenwesens von der Forstadministration ist, daß leicht eine gewisse Unwillfährigkeit eintritt, die zwar eigentlich nicht statt finden sollte, welche aber bei der Unvollkommenheit der menschlichen Natur nie ausbleiben wird. Bei dem Betriebe der Waldköhlerei finden sich so manche kleine Vortheile, welche derselben von Seiten der Forstbeamten verschafft werden können, die auf das Ganze einen wesentlichen Einfluß durch Kosten, Mühe und Holz-Ersparung haben. Dahin gehören hauptsächlich die Holzmassen, welche an ein und demselben Forstorte abgegeben werden. Man denke z. B. an einer langen Bergwand wird eine Durchforstung getrieben, wobei das erste Jahr 400 Klafter von der Hälfte gewonnen und der Köhlerei abgegeben werden. Das zweite oder dritte Jahr wird die zweite Hälfte durchforstet mit abermals 400 Klaftern. Was für Kosten könnten dabei gespart werden, wenn in einem Jahre die ganze Masse abgegeben wäre? Es ist dieses nur ein Beispiel, doch wird man in der Wirklichkeit noch weit schlimmere Fälle finden, bei welchen man selten eine Absichtlichkeit der Köhlerei zum Nachtheil zu handeln, den Forstbeamten wird nachweisen können. Ebenso bietet die Anweisung der Decke, der Stübbe, der Weide für die Pferde rc. viele Angriffspunkte für Streitigkeiten.

Unter allen Umständen ist es aber erforderlich, daß die Besorgung des Kohlenwesens von den Hütten nicht als ein Nebengeschäft betrieben wird, daß wenigstens für die specielle Beaufsichtigung der Köhler besondere Personen bestimmt sind, die unabhängig von anderen Geschäften nur diesem leben. Weiter unten wird davon nochmals die Rede sein.

§. 97.
Von der selbstständigen Verwaltung des Kohlenwesens.

Diese steht als eine besondere Behörde, sowohl von der Forst- als auch von der Hütten-Verwaltung getrennt da. Sie bildet eine Zwischenbehörde, übernimmt von Seiten der Forst-Verwaltung das Holz, verkohlt dieses und liefert die Kohlen zur Hütte. Diese Einrichtung hat viel Gutes, vereinigt in mancher Hinsicht die Vortheile, welche im vorigen §. erörtert wurden, ohne die Nachtheile zu haben. Die Uebernahme des gut bearbeiteten und sortirten Holzes, das Aussondern der Kohlen nach dem Bedürfnisse der Werke, eine strenge Aufsicht sind die Haupt-Vortheile einer solchen Einrichtung, wobei aber vorausgesetzt wird, daß das für das Kohlenwesen bestimmte Administrations- und Aufsichts-Personal nur mit diesem Geschäfte beauftragt sind. Es bedarf wohl keines weitern Beweises, daß unter solchen Umständen die Geschäfte am zweckmäßigsten und sorgfältigsten geführt werden können. Allein diese Einrichtung hat zwei nicht zu verkennende Nachtheile:

1) Giebt sie sowohl mit der Forst- wie Hütten-Verwaltung leicht zu unangenehmen Reibungen, unnöthiger Schreiberei und anderen Weitläufigkeiten Anlaß, worunter oft die Sache leidet. Man muß, besonders im Praktischen, eine jede Sache betrachten *wie sie ist*, und nicht *wie sie sein könnte*, und dann wird man gewiß dieser Ansicht beistimmen.

2) Sind die Kosten zu berücksichtigen, welche durch eine getrennte Verwaltung erwachsen und die, wenigstens in mancher Hinsicht als unnütz erscheinen. Die Kosten der Beaufsichtigung, wozu immer ein besonderes Personal genommen werden muß, werden sich zwar gleich bleiben; allein die Kosten, welche durch das besondere Verwaltungs-Personal erwachsen, erscheinen als eine reine Mehrausgabe.

Die Einrichtung einer besonderen Administration der Köhlerei besteht in Wirklichkeit an manchen Orten, allein es wird nicht schwer werden, dort die gerügten Mängel zu erweisen.

Was nun das Specielle der Einrichtung betrifft, so sind die Grundzüge derselben folgende:

1) Die Behörde ist von der Hütten- und Forst-Verwaltung unabhängig, steht in keinem Falle in einem untergeordneten Verhältnisse zu einem von diesen Zweigen.

2) Bei der Uebernahme des Holzes hat sie nur auf richtiges Maaß, auf zweckmäßiges Sortiren, Bearbeiten u. dergl. zu sehen, hat aber keinen Einfluß auf den Ort und die Art der Abgabe, oder mit einem Wort, auf den Forstbetrieb.

3) Die Einrichtung des Kohlenwesens in allen seinen Zweigen, die Art des Kohlentransports hängt lediglich von derselben ab, nur muß überall da, wo das forstliche Interesse mit in Betracht kommt, wie bei Anlegung von Stellen, beim Wegebau, bei der Abgabe der Decke, der Materialien zu Windschauern rc., eine gemeinschaftliche Ueberlegung mit den Forstbeamten stattfinden.

4) Die Anlegung der Leute, Bestimmung deren Löhne, Bestrafung derselben, die Aufsicht und Controle u. s. w. ist allein von der Kohlungs-Administration zu besorgen.

5) Die Abgabe der Kohlen nach den Hütten ist nach den Anforderungen derselben vorzunehmen, und

6) Muß die Köhlerei-Verwaltung die Natural- und Geld-Rechnungen führen, die Arbeiter bezahlen rc.

Es versteht sich von selbst, daß diese Grundzüge den Local-Verhältnissen entsprechend manche Veränderungen erleiden können, allein es ist ebenso natürlich, daß auf diese hier keine Rücksicht genommen werden kann.

§. 98.

Von der Köhlerei-Verwaltung durch die Forstbeamten.

Nach dem Grundgesetze, daß nur einer Herr im Hause sein kann, und daß alle im Walde vorkommenden Geschäfte

dem Forstmanne zustehen müssen, ist auch die Betriebsleitung der Köhlerei im ganzen Umfange am zweckmäßigsten und wohlfeilsten in dessen Hände zu legen. Nur dann wird auch das so wichtige forstliche Interesse vollständig gewahrt werden können.

Die Gründe für diese Ansicht sind:

1) Bei dem täglichen Besuch des Waldes müssen dem denkenden Forstmanne bei der Köhlerei viele Dinge auffallen, die von wesentlichem Einflusse auf dieselbe sind, es sind oft nur kleine Hülfen nöthig, die demnächst zu wichtigen Verbesserungen führen. Besonders tritt dieses bei der Gewinnung und Zurichtung des Holzes hervor. Ebenso wird es leichter, bei dem Anbringen des Holzes an die Kohlstellen bei Anlegung derselben, beim Wegebau, bei Abgabe der Decke, Regulirung der Fuhrlöhne u. s. w. die zweckmäßigsten Maßregeln zu ergreifen. Die Productions-Kosten der Kohlen müssen daher wohlfeiler werden.

2) Alle Reibungen fallen weg; denn die Hütten verlangen nur gute und möglichst wohlfeile Kohlen und dieses Verlangen ist billig.

3) Die Vortheile eines gehörigen Sortirens der Kohlen für den hüttenmännischen Gebrauch sind ebenfalls durch gute Aufsicht zu erlangen.

4) Alle besondere Kosten der Verwaltung werden erspart.

Die Geschäfte der Forstbeamten erstrecken sich auf alle im vorigen §. beregten Gegenstände, nur für die specielle Aufsicht muß ein eigenes, mit keinen anderen Geschäften beauftragtes Personal, aus der Zahl der Forstbeamten gewählt und unter die Forst-Verwaltungs-Beamten gestellt werden. Bei dem Bildungsgrade der Köhler, bei der damit verbundenen Anhänglichkeit am alten Schlendrian ist eine strenge Aufsicht unumgänglich nöthig, wenn man sicher sein will, daß die gegebenen Vorschriften befolgt werden. Das Aufsichts-Personal hat, wenn die Aufsicht so geführt werden soll, wie sie erforderlich ist, genug zu thun, und man muß dasselbe nicht mit

anderen Geschäften belasten, sonst hat man nur eine halbe Aufsicht, bei der die beständigen Mängel aller Halbheit sehr bald fühlbar werden.

§. 99.

Die Anlage von Kohlungsplätzen.

Unter Kohlungsplätzen verstehen wir die Punkte, auf denen mehrere Jahre hinter einander gekohlt werden kann, wo also das Holz hingeschafft werden muß. In der Regel wird ein solcher Kohlungsplatz im Gebirge, in Hauptthälern und am vortheilhaftesten da angelegt werden, wo der Absatzpunkt für die Kohlen nicht fern und wo deren Transport dorthin leicht und wohlfeil ist. Bei Hüttenwerken, welche eine große Masse Kohlen verbrauchen, wohin man das Holz durch Flößereien oder Riesen u. dgl. wohlfeil schaffen kann, wird in der Regel der geeignetste Platz dazu sein.

Die zweckmäßige Einrichtung einer Platz-Köhlerei ist ein Gegenstand von bedeutender Wichtigkeit, wobei die forstlichen Betriebs-Verhältnisse eine wesentliche Berücksichtigung verdienen. Nur wenn man durch die Bestandes- und Betriebs-Verhältnisse gesichert wird, eine längere Reihe von Jahren ein geeignetes Holzquantum für den Platz erhalten zu können, wird man größere Kosten auf Anlage desselben zu verwenden vortheilhaft finden.

§. 100.

Die Wahl des Platzes.

Bei einem großen Forstbetriebe kommt es häufig vor, daß man in Hauptthäler und an Hauptwegen einige Jahre Holz von verschiedenen Betriebspunkten mit entsprechenden Kosten bringen kann. Solche vorübergehende Plätze, gleichsam nur vergrößerte Haie, welche besonders da wo man das Holz aus Durchforstungen zum bessern Austrocknen an die Luft bringt,

vortheilhaft sind, werden im Allgemeinen unter einer Platz-Köhlerei nicht begriffen. Wir halten indessen die Concentrirung der Köhlerei an solchen Punkten für sehr wichtig, und werden deßhalb zunächst von diesen einfachen Anlagen sprechen. Man hat zu berücksichtigen:

1) Je längere Zeit man den Platz benutzen kann und je mehr Holz auf denselben zu bringen ist, desto wohlfeiler wird die Kohlung, weil sich dann die Generalkosten nach Zeit und Masse vertheilen. Unter einer dreijährigen Benutzungszeit und bei weniger als 1600—1800 Klafter à 100 C.' feste Masse ist eine solche Anlage nicht anzurathen. Man muß demnach Raum genug haben, um 8—9 Kohlenstellen von 32 Fuß Durchmesser außer den Stübberändern anlegen zu können, ferner Raum für die Windschauer, so wie für das Aufsetzen des Holzes.

2) Das Anbringen des Holzes und die Abfuhre der Kohlen müssen ohne besondere Schwierigkeiten und mit möglichst geringen Kosten zu bewerkstelligen sein. Von den Punkten, wo das Holz gewonnen wird, muß dasselbe meist bergab zum Kohlungsplatze gebracht werden können.

3) In der Nähe dieses Platzes darf die nöthige Decke nicht fehlen. Dieser Punkt ist nicht ohne Schwierigkeiten, weil fast durch jedes Material, welches man zum Decken anwendet, der Wald mehr oder weniger leidet. Daher wird bei der Platz-Köhlerei die Methode, bei welcher man keine Decke bedarf, von praktischer Wichtigkeit.

4) Muß der Platz hinlängliches Wasser haben, welches in den meisten Fällen mit einem geringen Kosten-Aufwande, durch Röhren oder Gerennen ɪc. wird herbei geleitet werden können. Ebenso dürfen die übrigen Erfordernisse, wie Stübbe, Windschauer-Material u. dgl. nicht zu entfernt sein.

Bei der Wahl des Platzes für eine auf lange Zeit hinaus anzulegende concentrirte Köhlerei, müssen alle diese Umstände noch schärfer beachtet und darauf die Rechnung gestellt werden. In der Regel wird man da wo Flößereien zu be-

nutzen sind, diese Kohlungsplätze mit Vortheil nur nahe bei den Hütten, so daß die Kohlen durch Menschen denselben zugefahren werden können, von entsprechender Größe anlegen können. In den süddeutschen Alpen finden wir sehr große derartige Anlagen. Der Platz bei Hieflau in Steiermark ist etwa 4 Joch ohne den Holzfang groß, hat 18 Kohlstellen und verkohlt jährlich 4—5000 Cubikklafter à 216 C.′ feste Masse.

§. 101.

Die Einrichtung des Betriebes.

Hat man einen so großartigen Betrieb, wie wir eben von Hieflau bemerkten, so wird dafür eine große Masse von Arbeitern und eine besondere Organisation der Arbeit erforderlich. In Hieflau beschäftigt man 55 Arbeiter und sind dieselben beständig in entsprechender Zahl einer gewissen Arbeit zugetheilt, z. B. 12 Mann beim Richten, 18 Mann beim Schwärzen u. s. f.

Bei kleineren Kohlplätzen im Walde treten auch kleinere Verhältnisse auf. Sie sind mehr gleichbleibend, weßhalb wir hier specieller darauf eingehen können.

1) Die Zahl der Arbeiter. Bei einer zu verkohlenden Holzmasse von 1600—1800 Klafter werden

ein Meister
drei Knechte
zwei oder drei Jungen

erforderlich. In den meisten Fällen ist es wohlfeiler dem Köhler ein oder zwei Pferde zu geben, um das Holz einzufahren, besonders aber auch zum Transport der Decke.

2) Die Eintheilung der Arbeiten geschieht erfahrungsmäßig am zweckmäßigsten so, daß der Meister neben der Leitung und Aufsicht über die ganze Arbeit nur die Feuerarbeit allein zu besorgen hat. Er ist verpflichtet, beständig bei allen rauchenden Meilern umherzugehen, das nöthige Anräumen ꝛc. zu besorgen, die übrigen Arbeiter treten nur bei dem Füllen,

Abkühlen, Langen und Verladen der Kohlen hinzu. Die Knechte haben nach der Anweisung des Meisters die Stellenarbeit, das Richten, Decken ꝛc. zu besorgen, die Jungen endlich besorgen die Pferde und das Fahren der Decke ꝛc., treiben überhaupt ihre gewöhnlichen Arbeiten.

3) Muß bei dem Anbringen des Holzes dahin gesehen werden, daß dasselbe jeder Stelle so nahe wie möglich steht. Das Aufmachen der Stellen wird vortheilhaft im Herbste, vorgenommen.

Uebrigens bietet der Betrieb nichts besonderes dar.

§. 102.

Art des Holztransports.

Der Holztransport ist für eine Platz-Köhlerei das kostbarste, also auch der wichtigste Punkt. Er wird vorgenommen werden können:

1) Durch das Flößen.
2) Durch Anlage von Riesen und
3) Durch Anfahren.

Die Natur bedingt schon, wo der Transport durch Flößen stattfinden kann. Er wird in den meisten Fällen, bei größeren Entfernungen, am wohlfeilsten, weil zum eigentlichen Transport keine Kräfte angewendet werden. Ein Mangel dabei ist, daß geringe Asthölzer nicht geflößt werden können und ein wesentlicher Nachtheil, daß das Holz durch das Liegen im Wasser für den Zweck der Verkohlung verliert, um so mehr, je länger es im Wasser gelegen, je weniger vollständig die nachherige Austrocknung erfolgte. Ferner erscheint bei der Flößerei der Verlust an Senkholz, Abstoß der Rinde und Spähen beachtenswerth. Es hängt derselbe von der Länge und Beschaffenheit des Flößwassers ab, in den meisten Fällen beträgt derselbe zwischen 9 und 10 pCt. Dietrich giebt ihn für Hieflau mit Einschluß des Verlustes beim Riesen und Abbringen vom Hochgebirge auf 25 pCt. an.

Eine specielle Betrachtung des Flößwesens liegt nicht im Zwecke dieser Schrift.

Die Anlage von Riesen oder Holzrutschen wird da vortheilhaft, wo das Holz mehrere Jahre von einem und demselben Punkte angebracht werden kann, im Hochgebirge wird sie unvermeidlich. Eine Erwägung der jedesmaligen Local-Verhältnisse wird über die Zweckmäßigkeit der Anlage entscheiden müssen.

Anwendbar ist unter fast allen Umständen das Fahren, weil es dabei nur auf die Kosten ankommt. Diese sind maßgebend. Man benutzt beim Holzanbringen Zugthiere oder Menschenkräfte. Wege und Kosten müssen entscheiden, welche man zu wählen hat. Sind viel Menschenkräfte vorhanden, deren Beschäftigung besonders im Winter nothwendig ist, so hat man den Transport durch Menschen entweder mit Anwendung von Zug- oder Handkarren oder Schlitten zu wählen.

Der Transport auf Schlitten ist in der Regel wohlfeiler, allein es muß durch die Anlage von eignen Schlitten- oder Schienenwegen eine Einrichtung gemacht werden, daß man nicht vom Fallen des Schnees abhängig ist. Für den Transport auf Karren wird die Herstellung von guten Wegen noch nothwendiger.

Der Transport durch Menschen kann in der Regel nur auf kurze Strecken, bis etwa eine Wegstunde geschehen, wird aber, wenn die Last bergab zu fahren ist, billiger als mit Zugthieren, weil Auf- und Abladen nicht so viele Zeit erfordert. Ein kräftiger Arbeiter führt bei guter Schlittenbahn oder sonst guten Wagen, gleichviel auf Karren oder Schlitten etwas mehr als eine halbe Klafter lufttrocknes Nadelholz, eine Last von etwa 13 Ctnr. Schwerlich leistet auf Waldwegen ein Pferd oder ein Ochse viel mehr. Beim Abbringen von steilen Bergen sind Zugthiere häufig gar nicht anwendbar, die Leistungen des Menschen werden dann im Verhältniß noch größer. Es bedarf indessen wohl kaum einer Bemerkung, daß es hierbei

sehr auf die Oertlichkeit, die Gewohnheit und Geschicklichkeit der Arbeiter ankommt.

§. 103.

Die Vortheile einer concentrirten Köhlerei.

Im Vergleich mit der gewöhnlichen Waldköhlerei ergeben sich folgende Vortheile:

1) Die Aufsicht ist leichter, sowohl für den Köhlerei-Aufseher, als auch für den Köhler. Jedes Riesloch, welches oft im Walde stundenlang brennt, manches Raumloch, das im Walde länger zum Schaden raucht, wird dort augenblicklich zugemacht und der Fehler verbessert. Die Feuerarbeit kann mit mehr Sorgfalt geführt werden, und das ist ein großer Gewinn, der meistentheils viel zu gering angeschlagen wird. Ebenso kann man das ganze Geschäft mehr nach den, einen guten Gang sichernden Regeln, betreiben lassen.

2) Man hat auf einem Kohlungsplatze beständig alte warme Stellen und kann dort leicht für die erforderliche Stübbe sorgen, wodurch es möglich wird die Verkohlung ohne Rauhdach einzuführen. Der Verlust, den man bei neuen Stellen hat, fällt ebenso weg wie die Sorge für das Deckmaterial.

3) Ist der Platz in der Nähe einer Hütte, so daß man unmittelbar aus dem Meiler entweder in die Magazine, oder zum Verbrauch die Kohlen verladen kann, so erspart man die Fuhrkrimpfe. Diese wurde im §. 87 zu 7—9 pCt. berechnet. Sie fällt bei der Platzköhlerei ganz weg, oder vermindert sich wesentlich. Versuche haben ergeben, daß sie sich bei guten Wegen auf 1,4 pCt. verringerte, selbst bei einem Transport von fast einer Stunde Weges. Man erspart, ist der Kohlungsplatz nahe bei der Hütte, auch durch das Nachmessen der Kohlen wie im §. 106 nachgewiesen werden wird. Durch Anlegung von kleinen Eisenbahnen würde man unter Umständen noch mehr erreichen. Dieser Kohlengewinn erscheint um so wichtiger, da ein Material gewonnen wird, was bei der Waldköhlerei ganz ungenutzt verloren geht.

4) Durch eine sorgfältigere Aufsicht und guten Betrieb der Köhlerei erlangt man auch ein Mehr-Ausbringen. Man wird nicht weit fehlen, wenn man rechnet, daß auf 100 Cubikfuß Kohlen 20 C.' Holz erspart werden. Mag die Zahl richtig sein oder nicht, so viel ist doch gewiß, daß bei dem besseren Betriebe auf einem Kohlungsplatze die Production gesteigert werden muß. Das Wieviel ist ebenfalls ein reiner Gewinn eines bis dahin verlornen Materials. Ebenso kann man aus demselben Grunde behaupten, daß die Kohlen ihrer Qualität nach besser werden müssen. Endlich

5) Ist eine zweckmäßige Beschäftigung der Menschen durch das Anbringen des Holzes ein Vortheil, der in einigen Gegenden Berücksichtigung verdient.

Die meisten dieser Vortheile sind zwar, strenge genommen, nicht in Zahlen darzulegen; allein die dafür aufgeführten Gründe sind so klar und einleuchtend, daß sie, wenn auch nicht mit mathematischer Gewißheit, doch mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit die angegebenen Vortheile verbürgen. Der Verfasser glaubt, daß wenn die Kosten bilanziren, das Concentriren der Köhlerei unter den meisten Umständen vortheilhaft ist und Empfehlung verdient.

Beispielsweise mag noch eine Kostenberechnung aufgestellt werden.

Das Holz soll nach einem Platz geschafft werden, dicht bei dem Werke, welches die Kohlen consumirt. Es wird folgendes zur Berechnung gezogen werden müssen, um 100 C., Kohlen zu produciren.

1) Bei der Verkohlung im Walde.

180 C.' Holz geben 100 C.' Kohlen.

Hauerlohn pro C.' 2 Pf.	1	Thlr.	6	Sgr.
Holzrückerlohn an die Kohlstellen . . .	—	„	7	„
Köhlerlohn pro 100 C.' Kohlen . . .	—	„	15	„
Kohlenfuhren	—	„	12	„
Wegekosten	—	„	1	„
Summa	2	Thlr.	11	Sgr.

2) Bei der Verkohlung auf dem Platze.

160 C.' Holz geben 100 C.' Kohlen.

Holzhauerlohn pro C.' 2 Pf. .	1 Thlr.	2 Sgr.	— Pf.
Holzfuhrlohn auf den Platz pro C.' 1½ Pf.	— „	24 „	— „
Köhlerlohn pro 100 C.' Kohlen .	— „	10 „	— „
Kohlenfuhrlohn	— „	2 „	5 „
Wegekosten	— „	— „	5 „
Summa	2 Thlr.	9 Sgr.	— Pf.

also ein Gewinn von 2 Sgr. auf 100 C.' Kohlen, die Krimpfersparniß ungerechnet.

§. 104.

Von der Beaufsichtigung des Kohlenwesens.

Eine fortwährende strenge Aufsicht bei der Köhlerei kann nicht genug empfohlen werden. Die dafür verausgabten Kosten sind ein Capital, das reiche Zinsen trägt. Daß das Kohlenwesen im Allgemeinen noch auf einer niedrigen Stufe steht, wird Niemand leugnen, eben so wenig aber, daß es noch größerer Vervollkommnung fähig ist. Wie schwer es ist eine bessere Einrichtung einzuführen, der das verjährte Vorurtheil der Arbeiter entgegen steht, weiß Jeder, der je damit zu thun gehabt hat. Nur Zwang und Strenge können zum Ziele führen. Vernünftige Vorstellungen und Entwickelungen der Gründe helfen nur bei Wenigen.

Es verdient eine nähere Erörterung:

I. Die Art der Aufsicht.

1) Bei der Vorbereitung für die Köhlerei muß der Aufseher das Anbringen des Holzes an die Kohlstellen überwachen, und das Holz dem Köhler zuzählen. Dabei ist er verpflichtet, schlechte Klafterung oder schlechte Bearbeitung des Holzes zur Anzeige zu bringen.

2) Hat der Köhlerei-Aufseher dem Revier-Verwalter, welchem derselbe unmittelbar unterzuordnen ist, die Vorschläge wegen zweckmäßiger Anlegung der Stellen einzureichen, demnächst die Köhler anzuweisen und für die richtige Ausführung Sorge zu tragen. Ebenso die Vorschläge über die Anlegung der Leute, deren Löhne, den Betrieb des Haies über die Arbeiten an den Kohlenfahrwegen u. s. f.

3) Ist von ihm das Technische in der Art zu beaufsichtigen, daß man überzeugt sein kann, daß die gegebenen Vorschriften von dem Köhler genau befolgt werden. Die strenge Controle und Nachsicht der Arbeit muß so geführt werden, daß der Köhler nie sicher ist, so wenig am Tage als bei der Nacht, nicht an Sonntagen nicht an Festtagen.

4) Zur Controle für den Köhler, wie für den Aufseher, dient ein Tagebuch, woraus man den Ergang der Arbeiten und die Zeit ersehen kann, wann der Hai von dem Beamten nachgesehen wurde. Dieses Tagebuch muß doppelt geführt werden. Einmal von dem Aufseher für sich und einmal muß es im Haie zu finden sein, damit der Revierförster, wie der Forst-Inspections-Beamte sich an Ort und Stelle eine Ueberficht vom Gange und Stande die Arbeiten verschaffen können. Alle 14 Tage ist dies Tagebuch dem Revierförster und alle 4 Wochen dem Forstmeister vorzulegen. Das Schema A. zeigt die nähere Einrichtung desselben.

A.

Nro.		Es sind eingerichtet:											Der Meiler ist:			Kohlen sind ausgeladen:							Bemerkungen.
		Hartes Holz.					Weiches Holz.																
der Stelle.	des Meilers.	Scheit-	Knippel-	Ast-	Stock-	Summa.	Scheit-	Knippel-	Ast-	Stock-	Summa.	Summa hart und weich.	angezündet.	gefüllt.	gar geworden.	Montag.	Dienstag.	Mittwoch.	Donnerstag.	Freitag.	Sonnabend.	Summa.	
		Klafter.					Klafter.					Klftr.	Datum	Mal.	Datum	Karren.							
1	1	3	4	—	—	7	10	10	—	20	40	47	8/6	4	38/6	6	6	6	4	4	4		Hierher gehören: Datum, wann der Aufseher den Hai besuchte. Procent-Berechnung des Ausbringens. Rügen wegen instruktionswidrigen Verfahrens u. dgl. m.
Füll	holz	—	—	—	—	—	1/2	—	—	1/2	1	1				6	—	—	—	—	—	36	
1	2																						
Füll	holz																						

5) Die Frage, wie häufig der Aufseher jeden Kohlenhai nachsehen muß, hängt lediglich von der Lokalität ab, d. h. davon, ob derselbe viel oder wenig Kohlen-Haie in geringer oder größerer Entfernung zu beaufsichtigen hat. In der Regel werden 8—10 Kohlen-Haie einem thätigen, jungen Manne genug Beschäftigung geben. Es ist nicht immer nöthig, daß jeder Hai täglich visitirt werde, es muß dem Aufseher überlassen bleiben, wie oft er eine Nachsicht erforderlich hält. Sehr oft wird es der Fall sein, daß ein Hai in einem Tage mehrere Male nachgesehen werden muß, der zu einer andern Zeit in 2 oder 3 Tagen nicht visitirt zu werden braucht.

6) Dem Kohlungs-Aufseher muß eine Instruktion gegeben werden, welche auch den Gang des technischen Verfahrens vorschreibt. Sie zerfällt in zwei Theile:

a) Eine Instruktion für den Köhler, worin das Technische kurz und bestimmt, ohne weitere Entwickelung der Gründe angegeben, und womit für jeden speciell aufgeführten Fall eine Strafbestimmung in Verbindung gebracht wird. Diesen Theil erhält der Köhlermeister zur Nachachtung.

b) Die Instruktion für den Aufseher, bei welcher im Allgemeinen auf den ersten Theil verwiesen wird, zugleich aber muß sie auch die Gründe entwickeln, weil sie eine Anleitung für das Verhalten und Verfahren des Aufsehers sein soll. Eine solche ist aber nöthig, weil man schwerlich an irgend einem Punkte Deutschlands junge Männer finden wird, welche dem Geschäfte ohne eine solche Anleitung gewachsen sein möchten.

Eine Strafbestimmung ist nothwendig, weil es zweckmäßig ist, wenn der Arbeiter weiß, was für Strafen seiner Nachlässigkeit warten. Sie muß möglichst kurz und bestimmt und doch zugleich umfassend entworfen werden. Die Strafen setze man unter allen Umständen nicht zu hoch, weil die Erfahrung gelehrt hat, daß gelinde Strafen besser wirken, weil sie bestimmter in Ausführung gebracht werden können, als die übertrieben hohen, die man selten mit Strenge anwendet. Die Strafen wird man zweckmäßig sofort vom Lohne abziehen lassen.

Es erscheint angemessen, wenn mit diesen Strafbestimmungen zugleich ein Strafreglement für die Fuhrleute verbunden wird.

Die Personal-Verhältnisse müssen natürlich mit den übrigen dienstlichen Einrichtungen in Einklang gebracht werden. Diese hier zu erörtern scheint überflüssig, allein die Grundzüge des Technischen einer Aufseher-Instruktion anzudeuten dürfte erforderlich sein.

I. Das Holz.

1) Uebernahme desselben und

2) Uebergabe an den Köhler.

3) Vorschriften wegen etwa bemerkter Fehler beim Aufklaftern oder Bearbeiten desselben.

4) Anbringen des Holzes an die bestimmten Stellen oder Kohlungsplätze.

II. Die Stellenarbeiten.

1) Größe der Stellen unter den verschiedenen Lokalitäten.

2) Die Wahl des Platzes für dieselben, sowohl nach der Oertlichkeit für die Köhlerei, als auch in forstlicher Hinsicht.

3) Die Zurichtung der Stelle, Bestimmungen des Anlaufs;

a. auf den Ebenen,

b. Bohl- oder Mauerstellen ꝛc. in Gebirgen,

c. in bruchigen oder sumpfigen Gegenden ꝛc.

4) Die Verbesserung einer nicht ganz tauglichen Stelle, durch Aufbringen von Erde ꝛc.

III. Die Holzarbeit.

1) Die Errichtung des Quandels:

a. bei Scheitholz,

b. bei Stockholz,

c. bei Knippelholz oder Astholz.

2) Das Richten des Meilers bei den verschiedenen Holzarten und Sortimenten.

3) Das Anlegen der Unterrüsten.

4) Das Decken des Meilers, die Wahl der Decke und die Stärke derselben.

5) Das Anlegen der Oberrüsten.

6) Das Bewerfen des Meilers, die Art des Verfahrens, die Dicke des Bewurfs.

7) Das Errichten der Windschauer; Bestimmung, wo und in welchem Maße die Windschauer gemacht werden sollen; Vorschriften über das zu wählende Material und die Art der Verfahrens.

IV. Die Feuerarbeiten.

1) Das Anzünden. Vorschriften über das Verfahren, über die Zeit ꝛc.

2) Das Regieren des Feuers:

a. Regieren beim gewöhnlichen Gange.

b. Bei Unregelmäßigkeiten des Ganges und Vorschriften über das Verhalten bei Schütten, bei besonderer Beschaffenheit des Holzes, ungünstiger Witterung u. dgl. m.

c. Bestimmungen beim Garen des Meilers.

3) Das Füllen.

4) Bestimmungen über die Dauer der Verkohlung eines Meilers unter verschiedenen Lokal-Umständen, bei den verschiedenen Holzsorten und Holzarten.

5) Vorschriften beim Abkühlen des Meilers, Langen und Sortiren der Kohlen.

V. Die Abfuhr der Kohlen.

1) Bestimmungen über das Verladen der Kohlen.

2) Vorschriften über die Ordnung und die Controle bei der Abfuhr selbst.

VI. Die Kohlenfahrwege.

1) Allgemeine Aufsicht auf die Kohlenfahrwege.

2) Vorschläge über die Anlegung neuer Wege.

3) Aufsicht bei der Anlegung und Reparatur der Kohlenfahrwege.

VII. Die Wahl des Köhlerei-Aufseher-Personals.

Der Aufseher muß ein junger, thätiger und zuverlässiger Mann sein, der mit Liebe zur Sache keine Mühe scheut, um aus allen Kräften für dieselbe zu streben, der es nicht achtet, den größten Theil des Sommers im Walde bei den Köhlern zu leben.

Er muß das Kohlenwesen praktisch und theoretisch so kennen, daß er aus dem Erfolge die etwa früher begangenen Fehler beurtheilen kann. Wohl bei keinem forsttechnischen Geschäfte ist dieses so nöthig wie bei der Köhlerei, wo es der Aufseher mit einem, in Vorurtheilen aufgewachsenen Personale zu thun hat, welches mißtrauisch gegen jede Neuerung und Verbesserung, diesen aus allen Kräften entgegen arbeitet. Dieses Mißtrauen, dieses Kleben am Alten wird natürlich nur befördert, wenn der Arbeiter den Aufseher auf falschen Wegen sieht. Daher muß nie ein Köhlerei-Aufseher angestellt werden, der nicht so fest in der Sache ist, daß er seine Instruktion richtig, den jedesmaligen Umständen entsprechend, auszuführen versteht.

Neben der vollkommenen Kenntniß des Verfahrens, muß der Aufseher auch eine hinlängliche Kenntniß von der Anwendung der Kohlen bei den verschiedenen technischen Gewerben haben, um danach beurtheilen zu können, zu welchem Zwecke sich die eine oder die andere Kohlensorte vorzüglich eignet. Er wird dadurch in den Stand gesetzt, ein zweckmäßiges Sortiren vornehmen zu lassen.

Uebrigens muß das mühsame Geschäft eines Köhlerei-Aufsehers als ein Ehren-Posten betrachtet und von den jüngeren Forstleuten müssen wo möglich diejenigen dazu gewählt werden, welche am ersten zu einer Anstellung als Revierförster 2c. kommen.

Was die Bezahlung der Köhlerei-Aufseher betrifft, so ist darüber im Allgemeinen nichts zu sagen. Ein jedes Land wird dabei seine besonderen Regeln zur Anwendung bringen. Die Kohlungs-Aufseher werden so bezahlt werden müssen, wie es die Dienst-Classe, aus der sie genommen werden, mit sich bringt; allein sie haben schwere Arbeit, selten einen Tag, oft auch die Nacht keine Ruhe, haben häufig keine bleibende Wohnstätte, also auch vermehrte Zehrungskosten. Dafür ist eine Vergütung billig. Am zweckmäßigsten wird diese gegeben, wenn man nach Beendigung der Aufsicht im Herbste, nach Maßgabe der Thätigkeit eine besondere Gratifikation gibt. Setzt man diese in einem Verhältnisse mit dem Resultate der Aufsicht, so wird ein doppelter Zweck dadurch erreichbar.

Beschäftigung der Kohlungsaufseher im Winter ist ebenfalls ein Gegenstand der erwähnt werden muß. Das Wichtigste ist wohl die Aufsicht beim Holzanbringen an die Stellen, womit dann eine zweckmäßige Aufsicht auf die übrigen Vorarbeiten verbunden werden kann. Auch durch Beaufsichtigung der Schläge, überhaupt durch Verwendung beim Forstbetriebe und bei Handhabung des Forstschutzes wird seine Zeit vollständig und zweckmäßig ausgefüllt werden können.

§. 105.

Die Uebergabe der Kohlhölzer an die Köhler.

Wenn das Holz gehörig aufgeklaftert ist, so kann dasselbe dem Kohlungs-Aufseher und dem Köhler zugleich überwiesen werden. Beiden muß frei stehen alle Mängel zur Sprache zu bringen, selbst die Annahme zu verweigern. Das für einen jeden Kohlenhai bestimmte Holz wird nach seinen verschiedenen Sorten dem Köhler zugezählt und dabei zugleich das für eine jede Stelle bestimmte Holzquantum festgesetzt. Die Holzzuzählung kann im Herbste oder im Frühjahre geschehen, doch ist die Vertheilung des Holzes für die Stellen, da wo es anzu-

bringen ist, im Herbste vorzunehmen, damit der Winter zum Anbringen benutzt werden kann. Man zählt dem Köhler gleich ein solches Quantum zu, womit er die angesetzte Kohlen-Masse schaffen kann, denn es ist leichter und besser, das übrig bleibende Holz zurückzuzählen, als im Laufe der Kohlung noch Nachanweisungen zu machen. Mißbrauch kann bei diesem Verfahren nicht entstehen, vorausgesetzt, daß eine gute Aufsicht geführt wird. Zweckmäßig wird im Winter bei dem Anbringen der Köhlermeister beschäftigt, welcher das Holz demnächst verkohlen soll, da sich dieser manche Vortheile machen kann. Dabei ist immer darauf zu sehen, daß das Holz nicht in großen Haufen auf einander geschichtet wird, welche die Luft nicht durchlassen und worin dasselbe schwer oder gar nicht austrocknet. Es muß luftig, in hohen schmalen Stößen, zwischen welchen breite Gänge gelassen werden und immer auf Unterlagern aufgeschichtet werden.

§. 106.

Von der Kohlen-Abnahme.

Auf den Hütten und Werken, wohin die Kohlen in Karren oder Wagen von einem bestimmten vorgeschriebenen Maaße transportirt werden, gibt schon dieses ein Anhalten der gelieferten Kohlen-Masse. Allein dieses ist nicht immer zulänglich, oft müssen die Kohlen nachgemessen werden. Dieses geschieht in den vorschriftsmäßigen Maaßen und auf die Art, wie im §. 68 bereits angegeben wurde. Nur dann ist die Masse der Kohlen, welche man im Maaße erhält, ziemlich gleich, nur dann ist der oben ausgesprochene Satz, daß die Räume bei den Kohlen nahezu denen im Holze gleich kommen richtig, nur dann hat man ein einigermaßen zutreffendes Urtheil über das Ausbringen nach dem Volumen, welches bei jeder andern Methode stets unsicher sein muß.

Das Kohlenmessen möglichst zu beschränken ist zu empfehlen, denn bei jedem Ummessen erfolgt weniger, theils weil

wirklich durch Abstoßen etwas Stübbe erfolgt, theils weil durch Zerkleinern der Kohlen mehr in das Maaß geht. Die Differenz beim Ummessen beträgt bis 3 pCt.

Nach der Quantität wirklich anwendbarer Kohlen, die man zur Hütte erhält, müssen das Ausbringen, die Köhler- und Kohlenfuhrlöhne berechnet werden. Dabei ist, um für die Leistungen des Köhlers den richtigen Maaßstab zu erhalten, auch die Fuhrkrimpfe (s. §. 87) in Anrechnung zu bringen.

Von der ganzen Masse der aus einer Forstinspection nach der Hütte abgegebenen Kohlen, wird dem Vorstand alle 14 Tage Nachricht gegeben, um danach die Angabe der Kohlungsaufseher zu controliren.

Beim Stürzen der Kohlen auf den Hütten, welches durch Oeffnen der Klappen am Boden der Karren oder Wagen geschieht, fallen viele Kohlen vor und zwischen die Räder. Wird mit dem leeren Geschirr durch die Kohlen abgefahren, so entsteht durch das Zerfahren eine bedeutende Masse Stübbe. Um dieses zu vermindern ist strenge darauf zu halten, daß die Kohlen vor den Rädern weggeschafft werden. Bei Wagen hat es sich zweckmäßig gezeigt, zwei breite Bretter, so lang als der Wagen, neben die Räder einzuschieben, so daß weniger Kohlen vor die Räder fallen, welche dann leichter zur Seite gezogen werden können.

§. 107.

Von der Bezahlung der Köhler im Allgemeinen.

Zur guten Ausführung der Verkohlungs-Arbeiten bedarf man ein besonderes Personal, welches aus den tüchtigsten Waldarbeitern bestehen und eine besonders geachtete Stellung unter denselben einnehmen muß. Nur wenn von früher Jugend an der Knabe die Arbeit zu erlernen und sich an das Waldleben zu gewöhnen Gelegenheit hat, wird er zu einem guten Köhler heranwachsen. Deßhalb halten wir die Einrichtung, wo ein Meister eine größere Masse Holz, mit mehreren

Gehülfen, aber unter seiner alleinigen Verantwortlichkeit, verkohlt, für besser als die, wo etwa zwei Arbeitern mit gleichen Rechten und Pflichten die Arbeit übertragen wird.

Im ersten Falle besteht das Köhler-Personal aus Meister, Knechten und Jungen, wozu bei besondern Fällen noch Schlittenläder und Hülfen gerechnet werden. Die Geschäfte des Meisters sind die Anordnung und Beaufsichtigung des Ganzen und nächstdem vorzüglich die Feuerarbeiten. Der erste Knecht muß ebenfalls in der Feuerarbeit fest sein, um den Meister zu vertreten, dabei aber hat er mit dem zweiten die Stellen- und Holzarbeiten. Die Schlittenläder, vorzüglich zum Laden der Schlitten oder Karren um das Holz in die Stelle zu schaffen, sind etwa 16—20jährige Bursche. Die Jungen besorgen die Pferde, fahren Holz, Decke, Wasser, bewachen die frisch gelangten Kohlen (wegen Feuer) und helfen überall, so weit es ihre Kräfte gestatten. Sie beginnen ihre Laufbahn oft schon vom 8., 9. Jahre an und treiben diese Geschäfte bis zum 15., 16. Jahre. Hülfen dienen eben zur Aushülfe da wo es fehlt, sie können daher von sehr verschiedener Geschicklichkeit und Körperstärke sein.

Die Arbeit des Köhlers ist keine Taglöhner-Arbeit und darf auch als eine solche nicht betrachtet werden, denn

1) erfordert dieselbe Kenntniß des Verfahrens, Geschicklichkeit, Kunstfertigkeit und Ueberlegung.
2) Ist da, wo die Kohlenausbeute den Maaßstab zur Bezahlung gibt, ein Risico unvermeidlich, weil die Köhlerei in den Erfolgen von zu vielen äußeren Einflüssen abhängt, welches nicht ohne die Aussicht auf Gewinn vom Arbeiter getragen werden kann.
3) Dieses Risico wird da noch größer, wo der Köhler die Pferde, das Handwerkszeug und das übrige Geräthe halten muß.
4) Der Köhler kann nie so bestimmte Arbeitsstunden halten, wie der Taglöhner. Er muß zu jeder Stunde des Tags und der Nacht bereit sein, seiner Arbeit zu warten, wo-

bei er weder Wind noch Wetter scheuen darf. Für diese ungewöhnliche Anstrengungen, die sich nicht genau ermessen lassen, gebührt dem Arbeiter eine besondere Vergütung. Endlich

5) Muß der Köhler den ganzen Sommer hindurch im Walde ein Leben nicht ohne Mühe und Beschwerden führen. Dazu vermehrt eine getrennte Wirthschaft, wo Frau und Kinder für sich leben, während der Vater allein wirthschaftet, die Kosten des Haushalts.

Für alles dieses muß der Köhler der Billigkeit nach eine besondere Vergütung, welche in seinen Lohn eingerechnet wird, erhalten. Im Allgemeinen ist dabei, der Grundsatz aufzustellen, daß dem Arbeiter für gute Arbeit auch guter Lohn werden muß. Man muß also die Arbeit mit dem Lohne in eine solche Verbindung bringen, daß der Köhler mehr Lohn bekommt, je besser er ausbringt. Besonderer Fleiß, Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit wird dadurch auch am besten belohnt, und also am sichersten angespornt.

Es ist schwer einen richtigen Köhlerlohn zu machen; selten trifft es so, wie es treffen soll, weil die Witterung und mancherlei nicht voraus zu berechnende Umstände einen wesentlichen Einfluß darauf haben. Langjährige Erfahrung an einem und demselben Lokale befähiget allein die Fehler auszugleichen.

§. 108.

Von der Arbeit im Verding.

Wir nennen die Arbeit im Verding (Accord) eine solche, wo von einem jeden bestimmten Gemäß producirter Kohlen dem Köhler eine vorher vereinbarte Summe ausgelohnt wird. Er hat dabei für das Holz nicht zu sorgen. Dieses muß ihm in einer zweckmäßig anwendbaren Form abgegeben werden. Ob und wie weit das Holzanbringen von ihm zu besorgen, hängt von den örtlichen Einrichtungen und der Entfernung des

Holzes ab. In der Regel wird man die wohlfeilsten Bringerlöhne haben, wenn man diese Arbeit dem Köhler verdingt.

Betrachten wir zuerst das Verhältniß, wo ein Köhlermeister für den Gang der Arbeit sowohl, als auch für Alles was in seinem Hai vorgeht, verantwortlich ist. Er hat demnach:

1) Die specielle Aufsicht über seine Leute, bestimmt, was für Arbeiten und wie diese gemacht werden müssen. Er dingt die Leute, bezahlt sie und kann sie von der Arbeit abgehen lassen, so wie es die Umstände erfordern und räthlich machen.

2) Die Anschaffung des nöthigen Handwerkszeuges (s. §. 21) und die etwa nöthige Anschaffung und Haltung der Pferde hat er zu übernehmen.

3) Die Materialien zu den Windschauern, der Decke rc. müssen ihm frei angewiesen werden und

4) Die Weide für seine Pferde muß ebenfalls, wo es der Forstbetrieb irgend erlaubt, frei gestattet werden.

Nach diesen Voraussetzungen ist der Lohn zu berechnen, wenn man nach Maaßgabe der Oertlichkeit bestimmt hat, wie viel Kohlen der Köhler mit einer bestimmten Mannschaft wöchentlich ausladen kann. Diese Bestimmung genau zu treffen ist wichtig, weil davon die richtige Berechnung des Lohnes zum größten Theile abhängt.

Nachstehendes Beispiel wird dieses am Harze gebräuchliche Verfahren erläutern, welches sich durch langjährige Erfahrung als praktisch nnd empfehlenswerth erprobt hat. Die hier mitgetheilten Löhne und sonstige Zahlen sind die, welche gegenwärtig am hannöverschen Harze gelten.

Der Meister besorgt mit 2 Knechten, 2 Jungen und 2 Pferden einen Hai, worin 600 Karren Kohlen (à 100 C.') gemacht, und eine wöchentliche Ausladung von 24 Karren beschafft werden kann. Es ist das eine Mannschaft, wie man sie für einen gewöhnlichen Stockholzhai rechnet. Ist der Hai weitläufig, z. B. bei Durchforstungsholze, so wird noch ein Schlittenläder gerechnet, bei Nadelholz Scheitholz oder auch bei Laubholz, wenn die Scheite nicht zu schwer sind, genügt

1 Meister, 1 Knecht, 1 Schlittenläder und 2 Jungen um wöchentlich 24 Karren verladen zu können. Die Löhne mögen nun wöchentlich betragen:

Für den Meister	. . . .	3	Thlr.	10	Sgr.
„ „ 1ten Knecht	. . .	2	„	20	„
„ „ 2ten Knecht	. . .	2	„	10	„
„ „ 1ten Jungen	. .	1	„	—	„
„ „ 2ten Jungen	. .	1	„	5	„
„ beide Pferde Vergütung		—	„	25	„
Summa		11	Thlr.	10	Sgr.*)

Dieser Lohn mit 24 Karren, der wöchentlichen Production, dividirt, gibt den Lohn von 14 Sgr. 2 Pf. auf den Karren. Der Köhler muß also allen Fleiß und Thätigkeit anwenden, um diese 24 Karren zu schaffen, sonst kommt er nicht auf seinen Lohn.

Wenn aber der Köhlermeister keine andere Bezahlung erhielte, so würde er die Zeit, welche er vor dem Ausladen zugebracht hat, wo er keine Kohlen geliefert, also auch keinen Lohn bekommen hat, umsonst arbeiten müssen. Das ist aber nicht zu verlangen und daher muß man entweder den Lohn angemessen erhöhen, oder den Köhler die Zeit vor der Ausladung im Tagelohn arbeiten lassen. Das Letztere ist unzweckmäßig, weil man bei einer und derselben Arbeit zwei verschiedene Bezahlungs-Grundsätze aufstellen würde. Es müssen also diejenigen Arbeiten, welche besondere Mühe und

*) In Betreff der Löhne hat man am hannöversch. Harze den Grundsatz, daß nur 25 Jahre alte Leute, welche erst dann einen Trauschein erhalten, also erst dann eine Familie begründen können, als Volllöhne angesehen und höher bezahlt werden; z. B. ein erster Köhlerknecht unter 25 Jahre kann nur 2 Thlr. 10 Sgr. Wochenlohn erhalten u. s. f. Für die dortigen Verhältnisse eine sehr zweckmäßige Einrichtung. — Um nicht zu alte Köhlermeister behalten zu müssen, sind für diese gute Pensionssätze ausgeworfen, wonach der Meister 1 Thlr. wöchentlich an Pension bezieht. Die Pensionirung tritt in der Regel mit dem 65. Lebensjahre ein.

Kosten erfordern und die vor dem Ausladen gemacht werden, besonders bezahlt werden. Diese Arbeiten sind folgende*):

1) Das Aufmachen der Stellen. Alle Stellen, die nicht mehr Arbeit erfordern als das Aufmachen einer alten, eben bekohlten, können nicht angerechnet werden, aber neue Stellen erfordern einen zu großen Zeit- und Arbeitsaufwand, um sie dem Köhler nicht besonders vergüten zu müssen. Man veranschlagt die Arbeit nach Tagelöhnen. Wenn die Stellen im Herbste gemacht werden, so geschieht dieß am besten im Tagelohn unter Aufsicht tüchtiger Köhlermeister.

2) Das Holz-Anbringen. Wo der Köhler nicht im Stande ist, das Holz mit seinen Leuten oder Pferden ohne eine Stockung in seiner Arbeit anzubringen, ist eine besondere Vergütung nothwendig. Man kann annehmen, daß je nach der Oertlichkeit dieses eintritt, wenn das Holz über 2 bis 300 Schritte von der Stelle entfernt, oder an steilen Hängen, auf Brüchen u. dgl. unwegsamen Orten steht.

3) Die Decke und Stübbe müssen oft weit herangeschafft werden und verursachen dann bedeutende Kosten durch Tragen oder Fahren.

4) Die Beischaffung des Materials und die Errichtung der Windschauer ist eine Vorarbeit, welche nach Maßgabe des Transportes und nach der Beschwerlichkeit beim Aufbau derselben bezahlt wird.

5) Die Zuschaffung des Wassers wird oft an steilen Bergen und in wasserarmen Gegenden ein Gegenstand bedeutender Kosten-Verwendungen. Wenn dasselbe über 100 Schritte vom Meiler entfernt ist, werden pro Karren Kohlen am Harze im Maximum 2 Pfennige vergütet.

6) Die Wege zum Anfahren des Holzes in die Stellen (Schlitten- oder Karrenwege), sind zu vergüten, wenn sie weit oder beschwerlich herzustellen sind. Auch hier findet eine Veranschlagung nach Taglöhnen statt.

---

*) Am Harze werden alle diese besonders zu vergütenden Leistungen unter der Bezeichnung Köhler-Requisiten berechnet.

7) Futtergeld, wenn nämlich im Hai selbst oder in dessen Nachbarschaft nicht hinlängliches Futter für die Pferde vorhanden, oder wenn im Frühjahre oder im Herbste es an Weide mangelt und dann der Köhler Körner füttern muß. Man rechnet am Harze volles Futter für ein Köhlerpferd per Woche 2 hann. Himbt (1 hann. Himbten = 0,56679 preuß. Scheffel) Hafer, 4 Himbten Heckerling und 1/2 Centner Heu. Wird ein Theil der Nahrung durch Weide erlangt, wird 1/2 oder 1/4 Futtergeld berechnet.

8) Der Hufschlag muß in sehr steinigen Gebirgsgegenden oder auf Bruchboden besonders in Anrechnung gebracht werden. Die Vergütung dafür berechnet sich für jedes Pferd per Woche auf 1 Sgr. 3 Pf. bis 2 Sgr. 5 Pf.

Man hat zwei Wege diese Kosten zu bezahlen; entweder in einer runden Summe, oder man theilt sie auf die Karre der Kohlen-Production ein. Das erste ist einfacher, allein das zweite Verfahren ist besser, weil der Köhler dabei während der Kohlungszeit, wo die Ausgaben erfolgen, fortdauernd den erhöhten Verdienst hat. Die Veranschlagung dieser Nebenkosten geschieht nach den geringsten Tagelohns-Sätzen, denn der Köhler kann dadurch, daß er diese Arbeiten zum Theil als Neben-Arbeiten macht, billiger arbeiten, als jeder andere Taglöhner. Daher genügt es auch bei den Nebenarbeiten, welche dem Meister baare Auslagen nicht verursachen, wenn man 2/3 oder 3/4 Tagelohnsatzes rechnet.

Es wird also beispielsweise der vollständige Lohn des Köhlers folgendermaßen berechnet, wobei die ganze Kohlungszeit berücksichtigt ist:

Aufmachen der Stellen in Summe 2 neue	2 Thlr.	15 Sgr.
Holzanbringen 200 Klftr. à 2 1/2 Sgr. pr. Klafter	16 „	20 „
Decke zu 2 Meilern à 20 gr.	1 „	10 „
Stübbe zu 3 Meilern à 1 Thlr. . . .	3 „	— „
Uebertrag	23 Thlr.	15 Sgr.

zu übertragen	23 Thlr.	15 Sgr.
Windschauer zu 5 Stellen à 20 Sgr. .	3 „	10 „
Wasser zu 200 Karren à 2 Pf. . . .	1 „	10 „
Schlittenwege 300 Schritt à 100 Schritt 1 Thlr.	3 „	— „
Futtergeld 2 Monate 2 Pferde, à Woche 1 Thlr. 10 Sgr., also in 8 Wochen	10 „	— „
Hufschlag 26 Wochen 2 Pferde à 2 Sgr.	3 „	14 „
Summa	45 Thlr.	9 Sgr.
Dieses auf 600 Karren vertheilt beträgt pro Karre	2 Sgr.	2 Pf.
Dazu der gewöhnliche Lohn wie oben berechnet	14 „	2 „
Gesammt-Lohn pro Karre	16 Sgr.	4 Pf.

Man findet für die Lohnsbestimmung auch die Einrichtung, wo dem Köhler entweder nach Erfahrungssätzen oder nach einer unter Aufsicht vorgenommenen Probekohlung ein Minimalsatz des Ausbringens gestellt, demnach seinen Lohn auf einen Karren oder Maaß Kohlen berechnet, und ihm der Ueberschuß an Holz oder die Mehr-Lieferung an Kohlen besonders vergütet wird. Offenbar haben solche Probekohlungen trotz der Aufsicht etwas Trügerisches, weil das Holz nie ganz gleich ist, die Witterung wechselt, und besonders wenn man sie im Frühjahre anstellt, wo die Stellen noch naß sind.

Auch findet man, daß dem Köhler alle anderen Arbeiten gefertiget werden, selbst das Holz eingefahren wird und er nur die reine Kohlungs-Arbeit hat. Wir halten eine solche Einrichtung nicht zweckmäßig, weil sie theurer sein muß, indem der Köhler dabei nicht genügende Arbeit hat, oft die Arbeiten nicht ineinandergreifen und Unzuträglichkeiten mancher Art entstehen.

Prämien bei einem Mehr-Ausbringen, als der Minimalsatz bestimmt, zu bewilligen und dabei das ersparte Holz als Maaßstab zu nehmen, erscheint bedenklich, weil darin eine große

Verführung liegt sich Holz auf unerlaubte Weise zu verschaffen, wogegen selbst die schärfste Controle nicht ganz sichert. Besser, man gebe guten Köhlern eine außerordentliche Belohnung für ihre gesammten Leistungen, wobei man einen richtigeren Maaßstab hat, als das Mehr=Ausbringen nach Minimalsätzen gewährt.

§. 109.

Von der Verlagsköhlerei.

Bei einem größern Forsthaushalte kommen oft Fälle vor, wo es angemessen erscheint, wenn der Köhler selbst das Holz bereitet und in dieser Beziehung eine Art von Verlag hält, oder wo ihm dann rücksichtlich der größeren Ausgaben ein Verlag oder Vorschuß gegeben wird.

Bei Durchforstungen, bei dem Verkohlen der auf den Schlägen zerstreut liegenden Aeste 2c. überall da, wo das Holz einzeln zusammen gesucht werden muß, wo die Arbeit gewisser Maßen nomadisirend betrieben wird, ist es räthlicher, die Beschaffung des Holzes durch den Köhler besorgen zu lassen, weil dieses eine leichtere Controle gewährt. Eine solche Einrichtung ist indessen nur da zu empfehlen, wo man ein durchaus vertrauenswerthes Köhler=Personal und eine tüchtige Aufsicht hat, weil Uebertretungen der Vorschriften, namentlich Aneignung von Holz, welches nicht in die wegzunehmende Categorie gehört, meist erst entdeckt werden, wenn es zu spät ist. Für Durchforstungen bleibt sie daher in forstlicher Hinsicht immer bedenklich.

Der Köhlerlohn wird dabei einschließlich des Holzhauerlohns gemacht, wobei man die im vorigen Paragraphen aufgeführten Grundsätze als Anhaltspunkte anzuwenden hat. Der Hauerlohn kann geringer als gewöhnlich ortsüblich angerechnet werden, weil der Köhler bei seiner doppelten Beschäftigung die Zeit zweckmäßiger benutzen kann als der Holzhauer, der nur das Hauen der Hölzer zu besorgen hat, und darin liegen

die geringeren Kosten einer solchen Verlagsköhlerei. Am hannoverschen Harze hat sich erfahrungsmäßig ergeben, daß bei Verkohlung von Aesten auf den Schlägen der Lohn zwischen 1 Thlr. 10 Sgr. bis 1 Thlr. 15 Sgr. für die Karre schwankt.

Eine richtige Beurtheilung dessen was der Köhler wöchentlich auszuladen im Stande ist, wird auch hierbei nothwendig, um einen richtigen Lohn zu machen. Diese Beurtheilung aber erfordert mehr Erfahrung, als bei der gewöhnlichen Köhlerei, weil die gemischten Verhältnisse des Köhlers und Holzhauers dabei berücksichtigt werden müssen.

§. 110.

Von der Einrichtung des Rechnungswesens.

Es liegt nicht im Zwecke dieser Schrift eine Anweisung zur Einrichtung des Rechnungswesens bei der Köhlerei zu geben. Ein jedes Land hat darüber bestimmte Vorschriften, welche für einen Zweig der Administration nicht abweichend eingerichtet werden können. Allein es giebt einige Punkte, welche mit dem Rechnungswesen zwar zusammenfallen, doch aber von der besondern Einrichtung desselben uuabhängig sind. Diese sollen hier näher erörtert werden.

1) Bei jeder Rechnungsform muß das Kohlenwesen abgesondert von anderen Gegenständen sein, um immer eine reine Uebersicht und jeden Augenblick ein Anhalten zu haben, wonach man den Köhler controliren kann. Es wird dadurch erleichtert, Unordnungen oder Betrügereien zu entdecken und noch im Laufe der Köhlung abzustellen. Das ist aber nicht möglich, wenn die Rechnung nur gestattet, erst nach der gänzlichen Beendigung des Kohlenwesens eine Abrechnung zu stellen.

2) Es muß dabei eine Abrechnung in Ansehung des Holzes und eine zweite rücksichtlich der Kohlenproduction geführt werden, weil nur dann der eben berührte Zweck vollkommen erreichbar ist. Endlich:

3) Muß die Löhnung alle 14 Tage oder spätestens alle 4 Wochen und zwar von der ganzen Masse der gelieferten Kohlen, vorgenommen werden. An manchen Orten ist es üblich, dem Köhler die ganze Kohlungszeit nur vorschüssig zu lohnen, und erst nach Beendigung der Kohlung eine Abrechnung zu ziehen. Gewöhnlich werden diese Vorschüsse so gegeben, daß die Köhler nach Beendigung der Arbeit noch einen Rest nachbezahlt erhalten, allein beobachtet man diese Vorsicht nicht, muß der Köhler bei der Abrechnung herauszahlen, so veranlaßt es oft Schwierigkeiten, den einmal empfangenen Lohn wieder einzuziehen. Auf jeden Fall aber erschwert diese Art der Löhnung die Uebersichtlichkeit für den Betriebsbeamten, wie für den Köhler, der nie wissen kann, wie er denn eigentlich steht.

Werden diese Punkte bei einer Köhlerei-Rechnung berücksichtigt, so ist die sonstige Einrichtung gleichgültig.

3) Muß die Zählung alle 14 Tage oder spätestens alle 4 Wochen, und zwar von der ganzen Masse der gesetzten Stößen, vorgenommen werden. An manchen Orten ist es üblich, dem Köhler die ganze Kohlungszeit nur Vorschüsse zu löhnen, und erst nach Beendigung der Kohlung eine Abrechnung zu ziehen. Gewöhnlich werden diese Vorschüsse so gegeben, daß die Köhler nach Beendigung der Arbeit noch einen Rest nachbezahlt erhalten, allein beobachtet man diese Vorsicht nicht, muß der Köhler bei der Abrechnung herauszahlen, so veranlaßt es oft Schwierigkeiten, den einmal empfangenen Lohn wieder einzuziehen. Auf jeden Fall aber erschwert diese Art der Zählung die Uebersichtlichkeit für den Betriebsbeamten, wie für den Köhler, der nie wissen kann, wie er denn eigentlich steht.

Werden diese Punkte bei einer Köhlerei-Rechnung berücksichtigt, so ist die sonstige Einrichtung gleichgültig.

Anhang.

Tabelle

über

den cubischen Inhalt der stehenden Meiler.

Berechnet nach der Formel für die Paraboloide (§. 67).

Die Peripherie des Meilers = p.

Dessen Höhe . . . . . . = h.

Inhalt . . . . = x.

$$x = \frac{p^2 h}{25,12}.$$

Höhe des Meilers.		Inhalt eines Meilers in Cubikfußen bei einem Umfange von					
Fuß.	Zoll.	129′	128′	127′	126′	125′	124′
10	—	6625	6522	6421	6320	6220	6121
—	2	6735	6631	6528	6425	6324	6223
—	4	6845	6740	6635	6531	6427	6325
—	6	6956	6848	6742	6636	6531	6427
—	8	7066	6957	6849	6741	6635	6529
—	10	7176	7066	6956	6847	6738	6631
11	—	7287	7175	7063	6952	6842	6733
—	2	7397	7283	7170	7057	6946	6835
—	4	7508	7392	7277	7163	7049	6937
—	6	7618	7501	7384	7268	7153	7039
—	8	7729	7609	7491	7373	7257	7141
—	10	7839	7718	7598	7479	7360	7243
12	—	7949	7827	7705	7584	7464	7345
—	2	8060	7935	7812	7689	7568	7447
—	4	8170	8044	7919	7795	7671	7549
—	6	8281	8153	8026	7900	7775	7651
—	8	8391	8262	8133	8005	7876	7753
—	10	8502	8370	8240	8111	7982	7855
13	—	8612	8479	8347	8216	8086	7957
—	2	8722	8588	8454	8321	8190	8059
—	4	8833	8696	8561	8427	8293	8161
—	6	8943	8805	8668	8532	8397	8263
—	8	9054	8914	8775	8637	8501	8365
—	10	9164	9023	8882	8742	8604	8467
14	—	9274	9131	8989	8848	8708	8569
—	2	9385	9240	9096	8953	8813	8671
—	4	9495	9349	9203	9059	8915	8773
—	6	9606	9457	9310	9164	9020	8875
—	8	9716	9566	9417	9269	9123	8977
—	10	9826	9675	9524	9374	9226	9079
15	—	9937	9783	9631	9480	9330	9181
—	2	10047	9892	9738	9585	9434	9283
—	4	10158	10001	9845	9691	9537	9385
—	6	10268	10109	9952	9796	9641	9487
—	8	10379	10218	10059	9901	9745	9589
—	10	10489	10327	10166	10007	9848	9691
16	—	10599	10435	10273	10112	9952	9794

Höhe des Meilers.		Inhalt eines Meilers in Cubikfußen bei einem Umfange von					
Fuß.	Zoll.	123′	122′	121′	120′	119′	118′
10	—	6023	5925	5828	5732	5637	5543
—	2	6123	6024	5925	5828	5731	5635
—	4	6223	6123	6023	5923	5825	5728
—	6	6324	6221	6120	6019	5919	5820
—	8	6424	6320	6217	6114	6013	5912
—	10	6524	6419	6314	6210	6107	6005
11	—	6625	6518	6411	6305	6201	6097
—	2	6725	6616	6508	6401	6295	6189
—	4	6825	6715	6605	6496	6389	6282
—	6	6926	6814	6703	6592	6483	6374
—	8	7026	6913	6800	6688	6577	6467
—	10	7127	7011	6897	6783	6671	6559
12	—	7227	7110	6994	6879	6765	6651
—	2	7327	7209	7091	6974	6859	6744
—	4	7428	7308	7188	7070	6953	6836
—	6	7528	7406	7285	7165	7046	6929
—	8	7629	7505	7383	7261	7140	7021
—	10	7729	7604	7480	7356	7234	7113
13	—	7829	7703	7577	7452	7328	7206
—	2	7930	7801	7674	7548	7422	7298
—	4	8030	7900	7771	7643	7516	7390
—	6	8130	7999	7868	7739	7610	7483
—	8	8231	8097	7965	7834	7704	7575
—	10	8331	8196	8062	7930	7798	7668
14	—	8431	8295	8159	8025	7892	7760
—	2	8532	8394	8257	8121	7986	7852
—	4	8632	8493	8354	8216	8080	7945
—	6	8733	8591	8451	8312	8174	8037
—	8	8833	8690	8548	8407	8268	8129
—	10	8933	8789	8645	8503	8362	8222
15	—	9033	8888	8742	8599	8456	8314
—	2	9134	8686	8839	8694	8550	8407
—	4	9234	9085	8937	8790	8644	8499
—	6	9335	9184	9034	8885	8738	8591
—	8	9435	9283	9131	8981	8832	8684
—	10	9535	9381	9228	9076	8925	8776
16	—	9636	9480	9325	9172	9019	9869

Höhe des Meilers.		Inhalt eines Meilers in Cubikfußen bei einem Umfange von					
Fuß.	Zoll.	117′	116′	115′	114′	113′	112′
10	—	5449	5356	5265	5173	5083	4994
—	2	5540	5446	5352	5260	5168	5077
—	4	5631	5535	5440	5346	5253	5160
—	6	5722	5624	5528	5432	5337	5243
—	8	5813	5713	5615	5518	5422	5326
—	10	5904	5803	5703	5605	5507	5410
11	—	5994	5892	5791	5691	5591	5493
—	2	6085	5981	5878	5777	5676	5576
—	4	6176	6070	5966	5863	5761	5659
—	6	6267	6160	6054	5949	5846	5742
—	8	6358	6249	6142	6036	5930	5826
—	10	6448	6338	6229	6122	6015	5909
12	—	6539	6428	6317	6208	6100	5992
—	2	6630	6517	6405	6294	6184	6075
—	4	6721	6606	6493	6380	6269	6159
—	6	6812	6695	6581	6467	6354	6242
—	8	6902	6785	6668	6553	6439	6325
—	10	6993	6874	6746	6639	6523	6408
13	—	7084	6963	6844	6725	6608	6491
—	2	7175	7052	6932	6812	6693	6575
—	4	7266	7141	7019	6898	6778	6658
—	6	7357	7231	7107	6984	6862	6741
—	8	7447	7320	7195	7070	6947	6824
—	10	7538	7409	7283	7156	7032	6908
14	—	7629	7499	7370	7243	7116	6991
—	2	7720	7588	7458	7329	7201	7074
—	4	7811	7678	7546	7415	7286	7157
—	6	7901	7767	7633	7501	7371	7240
—	8	7992	7856	7721	7588	7454	7324
—	10	8083	7945	7809	7674	7540	7407
15	—	8174	8035	7897	7760	7625	7490
—	2	8265	8124	7984	7846	7709	7573
—	4	8356	8213	8072	7932	7794	7657
—	6	8446	8303	8160	8019	7879	7740
—	8	8537	8392	8248	8105	7964	7823
—	10	8628	8481	8335	8191	8048	7906
16	—	8719	8570	8423	8277	8133	7989

Höhe des Meilers.		Inhalt eines Meilers in Cubikfußen bei einem Umfange von					
Fuß.	Zoll.	111′	110′	109′	108′	107′	106′
10	—	4905	4817	4730	4643	4558	4473
—	2	4987	4897	4809	4721	4633	4547
—	4	5068	4977	4887	4798	4709	4622
—	6	5150	5058	4966	4875	4785	4696
—	8	5232	5138	5045	4953	4861	4771
—	10	5314	5218	5124	5030	4937	4846
11	—	5395	5299	5203	5108	5013	4920
—	2	5477	5379	5282	5185	5089	4995
—	4	5559	5459	5360	5262	5165	5069
—	6	5641	5539	5439	5340	5241	5144
—	8	5722	5620	5518	5414	5317	5218
—	10	5804	5700	5597	5495	5393	5293
12	—	5886	5780	5676	5572	5468	5367
—	2	5968	5861	5754	5649	5545	5442
—	4	6049	5941	5833	5727	5621	5517
—	6	6131	6021	5912	5804	5697	5591
—	8	6213	6101	5991	5881	5773	5666
—	10	6295	6182	6070	5959	5849	5740
13	—	6376	6262	6149	6036	5925	5815
—	2	6458	6342	6227	6114	6001	5889
—	4	6540	6423	6306	6191	6077	5964
—	6	6621	6503	6385	6268	6153	6038
—	8	6703	6583	6464	6346	6229	6113
—	10	6785	6663	6543	6423	6304	6187
14	—	6867	6744	6622	6501	6380	6262
—	2	6948	6824	6700	6578	6456	6337
—	4	7030	6904	6779	6655	6532	6411
—	6	7112	6984	6858	6733	6608	6486
—	8	7194	7065	6937	6810	6684	6560
—	10	7275	7145	7016	6888	6760	6635
15	—	7357	7225	7095	6965	6836	6709
—	2	7439	7306	7173	7042	6912	6784
—	4	7521	7386	7252	7120	6988	6858
—	6	7602	7466	7331	7197	7064	6933
—	8	7684	7546	7410	7275	7140	7008
—	10	7766	7627	7489	7352	7216	7082
16	—	7848	7707	7568	7429	7292	7157

Höhe des Meilers.		Inhalt eines Meilers in Cubikfußen bei einem Umfange von		
Fuß.	Zoll.	105′	104′	103′
10	—	4389	4306	4223
—	2	4462	4377	4293
—	4	4535	4449	4363
—	6	4608	4521	4434
—	8	4681	4593	4505
—	10	4755	4665	4575
11	—	4828	4736	4645
—	2	5901	4808	4716
—	4	4974	4880	4786
—	6	5047	4952	4857
—	8	5120	5023	4927
—	10	5194	5095	4998
12	—	5267	5167	5068
—	2	5340	5239	5138
—	4	5413	5310	5208
—	6	5486	5382	5279
—	8	5559	5454	5349
—	10	5632	5526	5420
13	—	5706	5597	5490
—	2	5779	5669	5560
—	4	5852	5741	5631
—	6	5925	5813	5701
—	8	5998	5884	5771
—	10	6071	5956	5842
14	—	6144	6028	5912
—	2	6218	6100	5983
—	4	6291	6171	6053
—	6	6364	6243	6124
—	8	6437	6315	6194
—	10	6510	6387	6264
15	—	6583	6459	6335
—	2	6656	6530	6405
—	4	6730	6602	6476
—	6	6803	6674	6546
—	8	6876	6746	6616
—	10	6949	6817	6686
16	—	7022	6889	6757

Höhe des Meilers.		Inhalt eines Meilers in Cubikfußen bei einem Umfange von					
Fuß.	Zoll.	102′	101′	100′	99′	98′	97′
9	—	3728	3655	3583	3511	3441	3371
—	2	3796	3722	3649	3576	3505	3433
—	4	3866	3790	3715	3642	3568	3496
—	6	3937	3858	3782	3707	3632	3558
—	8	4004	3926	3848	3772	3696	3621
—	10	4073	3993	3915	3837	3759	3683
10	—	4142	4061	3981	3902	3823	3746
—	2	4211	4129	4047	3967	3887	3808
—	4	4280	4196	4114	4032	3951	3870
—	6	4349	4264	4180	4097	4014	3933
—	8	4418	4332	4246	4162	4078	3995
—	10	4487	4399	4313	4227	4142	4058
11	—	4556	4467	4379	4292	4206	4120
—	2	4625	4535	4445	4357	4269	4183
—	4	4694	4602	4512	4422	4333	4245
—	6	4763	4670	4578	4487	4397	4307
—	8	4832	4738	4644	4552	4460	4370
—	10	4901	4805	4711	4617	4524	4432
12	—	4970	4873	4777	4682	4588	4495
—	2	5039	4941	4843	4747	4652	4557
—	4	5108	5008	4910	4812	4715	4620
—	6	5177	5076	4976	4877	4779	4682
—	8	5246	5144	5042	4942	4843	4744
—	10	5315	5211	5109	5007	4906	4807
13	—	5384	5279	5175	5072	4970	4869
—	2	5453	5347	5241	5137	5034	4932
—	4	5523	5415	5308	5202	5098	4994
—	6	5592	5482	5374	5767	5161	5057
—	8	5661	5550	5441	5332	5225	5119
—	10	5730	5618	5507	5397	5289	5181
14	—	5799	5685	5573	5462	5353	5244
—	2	5868	5753	5640	5527	5416	5306
—	4	5937	5821	5706	5592	5480	5368
—	6	6007	5888	5772	5657	5544	5431
—	8	6076	5956	5839	5722	5608	5494
—	10	6145	6024	5905	5787	5671	5556
15	—	6213	6091	5971	5852	5735	5618

Höhe des Meilers.		Inhalt eines Meilers in Cubikfußen bei einem Umfange von					
Fuß.	Zoll.	96′	95′	94′	93′	92′	91′
9	—	3302	3233	3166	3099	3032	2967
—	2	3363	3293	3224	3156	3088	3022
—	4	3424	3353	3283	3214	3145	3077
—	6	3585	3413	3342	3271	3201	3132
—	8	3546	3473	3400	3328	3257	3187
—	10	3608	3533	3459	3386	3313	3242
10	—	3669	3593	3517	3443	3369	3297
—	2	3730	3653	3576	3500	3425	3351
—	4	3791	3713	3635	3558	3482	3406
—	6	3852	3772	3693	3615	3538	3461
—	8	3913	3832	3752	3673	3594	3516
—	10	3974	3892	3812	3730	3650	3571
11	—	4035	3952	3869	3787	3706	3626
—	2	4097	4012	3928	3845	3762	3681
—	4	4158	4072	3986	3902	3819	3736
—	6	4219	4132	4045	3959	3875	3791
—	8	4280	4192	4104	4017	3931	3846
—	10	4341	4251	4162	4074	3987	3900
12	—	4402	4311	4221	4132	4043	3955
—	2	4463	4371	4280	4189	4099	4010
—	4	4525	4431	4338	4246	4155	4065
—	6	4586	4491	4397	4304	4212	4120
—	8	4647	4551	4455	4361	4268	4175
—	10	4708	4611	4514	4419	4324	4231
13	—	4769	4671	4573	4476	4380	4285
—	2	4830	4730	4631	4533	4436	4340
—	4	4891	4790	4690	4591	4492	4395
—	6	4953	4850	4749	4648	4549	4450
—	8	5014	4910	4807	4705	4605	4505
—	10	5075	4970	4866	4762	4661	4560
14	—	5136	5030	4924	4820	4717	4615
—	2	5197	5090	4983	4878	4773	4670
—	4	5258	5149	5042	4935	4830	4725
—	6	5319	5209	5100	4192	4886	4780
—	8	5381	5269	5160	5049	4942	4835
—	10	5442	5329	5218	5107	4998	4890
15	—	5503	5389	5276	5165	5054	4945

Höhe des Meilers.		Inhalt eines Meilers in Cubikfußen bei einem Umfange von					
Fuß.	Zoll.	90′	89′	88′	87′	86′	85′
9	—	2902	2838	2774	2712	2650	2588
—	2	2956	2890	2826	2762	2698	2636
—	4	3009	2943	2877	2812	2748	2684
—	6	3063	2996	2929	2862	2797	2732
—	8	3117	3048	2980	2913	2846	2780
—	10	3171	3101	3031	2963	2895	2828
10	—	3224	3153	3083	3013	2944	2876
—	2	3278	3206	3134	3063	2993	2924
—	4	3332	3258	3186	3114	3042	2972
—	6	3386	3311	3237	3164	3092	3020
—	8	3439	3363	3288	3214	3140	3068
—	10	3493	3416	3340	3264	3190	3116
11	—	3547	3469	3391	3314	3239	3164
—	2	3601	3521	3442	3365	3288	3212
—	4	3654	3574	3494	3415	3337	3260
—	6	3708	3626	3545	3465	3386	3307
—	8	3762	3679	3596	3515	3435	3355
—	10	3816	3731	3648	3565	3484	3403
12	—	3869	3783	3699	3616	3533	3451
—	2	3923	3836	3751	3666	3582	3499
—	4	3977	3889	3802	3716	3631	3547
—	6	4031	3941	3854	3766	3680	3595
—	8	4084	3994	3905	3817	3729	3643
—	10	4138	4047	3956	3867	3778	3691
13	—	4192	4099	4008	3917	3828	3739
—	2	4246	4152	4059	3967	3876	3787
—	4	4299	4204	4110	4017	3926	3835
—	6	4353	4257	4162	4068	3975	3883
—	8	4407	4309	4213	4118	4024	3931
—	10	4461	4362	4264	4168	4073	3978
14	—	4514	4414	4316	4218	4122	4026
—	2	4568	4467	4367	4269	4171	4074
—	4	4622	4519	4419	4319	4220	4122
—	6	4675	4572	4470	4369	4269	4170
—	8	4730	4625	4521	4419	4318	4218
—	10	4783	4677	4573	4469	4367	4266
15	—	4837	4730	4624	4519	4416	4314

Höhe des Meilers.		Inhalt eines Meilers in Cubikfußen bei einem Umfange von					
Fuß.	Zoll.	84′	83′	82′			
9	—	2528	2468	2409			
—	2	2575	2514	2454			
—	4	2622	2560	2498			
—	6	2668	2605	2543			
—	8	2715	2651	2588			
—	10	2762	2697	2632			
10	—	2808	2742	2677			
—	2	2856	2788	2721			
—	4	2902	2834	2766			
—	6	2949	2879	2811			
—	8	2996	2925	2855			
—	10	3043	2971	2900			
11	—	3089	3017	2944			
—	2	3136	3062	2989			
—	4	3183	3108	3034			
—	6	3230	3154	3078			
—	8	3277	3199	3123			
—	10	3324	3245	3168			
12	—	3371	3291	3212			
—	2	3417	3336	3256			
—	4	3464	3382	3301			
—	6	3511	3428	3346			
—	8	3558	3474	3391			
—	10	3605	3519	3435			
13	—	3651	3565	3479			
—	2	3698	3611	3524			
—	4	3745	3656	3569			
—	6	3792	3702	3614			
—	8	3839	3748	3658			
—	10	3885	3793	3703			
14	—	3932	3839	3747			
—	2	3979	3885	3792			
—	4	4026	3931	3837			
—	6	4073	3976	3881			
—	8	4119	4022	3926			
—	10	4166	4067	3971			
15	—	4213	4114	4015			

Höhe des Meilers.		Inhalt eines Meilers in Cubikfußen bei einem Umfange von					
Fuß.	Zoll.	81′	80′	79′	78′	77′	76′
8	—	2089	2038	1988	1937	1888	1839
—	2	2133	2080	2029	1977	1927	1878
—	4	2177	2123	2070	2018	1967	1916
—	6	2220	2165	2112	2058	2006	1954
—	8	2264	2208	2153	2098	2046	1993
—	10	2307	2250	2195	2138	2085	2031
9	—	2351	2293	2236	2180	2124	2069
—	2	2394	2335	2277	2220	2164	2108
—	4	2438	2378	2319	2261	2203	2146
—	6	2481	2420	2360	2301	2242	2184
—	8	2525	2463	2402	2341	2282	2222
—	10	2568	2505	2443	2382	2321	2261
10	—	2612	2547	2484	2422	2360	2299
—	2	2655	2590	2526	2462	2400	2338
—	4	2699	2633	2567	2503	2440	2376
—	6	2742	2675	2609	2543	2478	2414
—	8	2786	2718	2650	2583	2518	2453
—	10	2829	2760	2692	2624	2557	2491
11	—	2873	2802	2733	2664	2596	2529
—	2	2917	2844	2774	2704	2635	2568
—	4	2960	2887	2816	2745	2675	2606
—	6	3004	2929	2857	2785	2714	2644
—	8	3047	2972	2899	2825	2754	2683
—	10	3091	3014	2940	2867	2793	2721
12	—	3134	3057	2981	2906	2832	2759
—	2	3178	3099	3023	2946	2871	2797
—	4	3221	3142	3064	2987	2911	2836
—	6	3265	3184	3105	3027	2950	2874
—	8	3308	3227	3147	3067	2990	2912
—	10	3352	3269	3188	3108	3029	2951
13	—	3395	3312	3230	3148	3069	2989
—	2	3438	3354	3271	3188	3107	3027
—	4	3482	3397	3313	3229	3147	3066
—	6	3525	3440	3354	3269	3186	3104
—	8	3569	3482	3396	3310	3225	3142
—	10	3613	3525	3437	3350	3264	3181
14	—	3656	3567	3479	3391	3304	3219

Höhe des Meilers.		Inhalt eines Meilers in Cubikfußen bei einem Umfange von					
Fuß.	Zoll.	75′	74′	73′	72′	71′	70′
8	—	1791	1744	1697	1651	1605	1561
—	2	1829	1780	1732	1685	1639	1593
—	4	1866	1817	1768	1720	1672	1625
—	6	1903	1853	1803	1754	1706	1658
—	8	1941	1889	1838	1788	1739	1690
—	10	1970	1925	1874	1823	1773	1723
9	—	2015	1962	1909	1857	1806	1755
—	2	2053	1998	1945	1892	1840	1788
—	4	2090	2035	1980	1926	1873	1820
—	6	2127	2071	2015	1960	1906	1853
—	8	2165	2107	2051	1995	1940	1885
—	10	2202	2143	2086	2029	1973	1918
10	—	2239	2180	2121	2064	2007	1951
—	2	2276	2216	2157	2098	2040	1982
—	4	2314	2253	2192	2132	2074	2016
—	6	2351	2289	2227	2167	2107	2048
—	8	2388	2325	2263	2201	2141	2081
—	10	2426	2361	2298	2236	2174	2113
11	—	2463	2398	2333	2270	2207	2145
—	2	2500	2434	2369	2304	2241	2178
—	4	2538	2470	2404	2339	2274	2211
—	6	2575	2507	2440	2373	2308	2243
—	8	2612	2543	2475	2408	2341	2276
—	10	2650	2580	2510	2442	2375	2308
12	—	2687	2616	2546	2476	2408	2340
—	2	2724	2652	2581	2511	2441	2373
—	4	2762	2688	2616	2545	2475	2406
—	6	2799	2725	2652	2579	2508	2438
—	8	2836	2761	2687	2614	2542	2471
—	10	2874	2797	2722	2648	2575	2503
13	—	2911	2834	2758	2683	2609	2536
—	2	2948	2870	2793	2717	2642	2568
—	4	2986	2906	2828	2752	2675	2601
—	6	3023	2944	2864	2786	2709	2633
—	8	3060	2979	2899	2820	2742	2666
—	10	3098	3015	2934	2854	2776	2698
14	—	3135	3052	2970	2889	2809	2731

Höhe des Meilers.		Inhalt eines Meilers in Cubikfußen bei einem Umfange von					
Fuß.	Zoll.	69′	68′	67′	66′	65′	64′
8	—	1516	1472	1430	1387	1346	1304
—	2	1548	1503	1459	1416	1374	1331
—	4	1579	1533	1489	1445	1402	1359
—	6	1611	1564	1519	1474	1430	1386
—	8	1643	1595	1549	1503	1458	1413
—	10	1674	1625	1579	1532	1486	1440
9	—	1706	1656	1608	1561	1514	1467
—	2	1737	1687	1638	1589	1542	1494
—	4	1769	1717	1668	1618	1570	1522
—	6	1801	1748	1698	1647	1598	1549
—	8	1832	1779	1727	1676	1626	1576
—	10	1864	1809	1757	1705	1654	1603
10	—	1895	1841	1787	1734	1682	1630
—	2	1927	1872	1817	1763	1710	1657
—	4	1958	1902	1847	1792	1738	1685
—	6	1990	1933	1876	1821	1766	1712
—	8	2022	1964	1906	1850	1794	1739
—	10	2053	1994	1936	1879	1822	1764
11	—	2085	2025	1966	1907	1850	1794
—	2	2116	2056	1996	1936	1878	1821
—	4	2148	2086	2025	1965	1906	1848
—	6	2180	2117	2055	1994	1934	1875
—	8	2211	2148	2085	2023	1962	1902
—	10	2243	2178	2115	2052	1990	1929
12	—	2274	2209	2144	2081	2018	1956
—	2	2306	2240	2174	2110	2046	1984
—	4	2338	2270	2204	2138	2704	2011
—	6	2369	2301	2234	2167	2102	2098
—	8	2401	2332	2264	2196	2130	2065
—	10	2432	2362	2293	2225	2158	2092
13	—	2464	2393	2323	2254	2187	2120
—	2	2496	2424	2353	2283	2214	2147
—	4	2527	2454	2383	2312	2242	2174
—	6	2559	2485	2413	2341	2271	2201
—	8	2591	2516	2443	2370	2299	2228
—	10	2622	2546	2472	2399	2328	2255
14	—	2654	2577	2502	2420	2355	2283

Höhe des Meilers.		Inhalt eines Meilers in Cubikfußen bei einem Umfange von					
Fuß.	Zoll.	63′	62′	61′	60′	59′	58′
8	—	1264	1224	1185	1146	1109	1071
—	2	1290	1250	1210	1170	1132	1094
—	4	1316	1275	1234	1194	1154	1116
—	6	1343	1301	1259	1218	1179	1138
—	8	1369	1326	1284	1242	1201	1161
—	10	1396	1352	1308	1267	1224	1183
9	—	1422	1377	1333	1290	1247	1205
—	2	1448	1403	1358	1314	1270	1228
—	4	1475	1428	1383	1337	1293	1250
—	6	1501	1454	1407	1361	1316	1272
—	8	1527	1479	1432	1385	1340	1295
—	10	1554	1504	1457	1409	1362	1317
10	—	1580	1530	1481	1433	1386	1339
—	2	1606	1555	1506	1457	1409	1361
—	4	1633	1581	1531	1481	1432	1384
—	6	1659	1607	1555	1505	1455	1406
—	8	1685	1632	1580	1529	1478	1428
—	10	1712	1658	1605	1552	1501	1451
11	—	1738	1683	1629	1576	1524	1473
—	2	1764	1709	1654	1600	1547	1495
—	4	1791	1734	1679	1624	1570	1518
—	6	1817	1759	1703	1648	1594	1540
—	8	1843	1785	1728	1672	1617	1562
—	10	1869	1811	1753	1696	1640	1585
12	—	1896	1836	1778	1720	1663	1607
—	2	1922	1862	1802	1744	1686	1629
—	4	1948	1887	1827	1768	1709	1652
—	6	1975	1913	1851	1791	1732	1674
—	8	2001	1938	1876	1815	1755	1696
—	10	2028	1964	1901	1839	1779	1719
13	—	2054	1989	1926	1863	1801	1741
—	2	2080	2015	1951	1886	1825	1763
—	4	2106	2040	1975	1910	1847	1785
—	6	2133	2066	2000	1934	1871	1808
—	8	2159	2091	2024	1958	1894	1830
—	10	2186	2116	2049	1982	1917	1852
14	—	2212	2142	2074	2006	1940	1875

Höhe des Meilers.		Inhalt eines Meilers in Cubikfußen bei einem Umfange von					
Fuß.	Zoll.	57′	56′	55′	54′	53′	52′
8	—	1035	999	963	929	895	861
—	2	1056	1020	983	948	913	879
—	4	1078	1040	1004	967	932	897
—	6	1099	1061	1024	987	950	915
—	8	1121	1082	1044	1006	969	933
—	10	1142	1103	1064	1025	988	951
9	—	1164	1124	1084	1045	1006	969
—	2	1186	1144	1104	1064	1025	987
—	4	1207	1165	1124	1083	1044	1005
—	6	1229	1186	1144	1103	1062	1023
—	8	1250	1207	1164	1122	1081	1041
—	10	1272	1228	1184	1141	1100	1058
10	—	1293	1248	1204	1161	1118	1076
—	2	1315	1269	1224	1180	1137	1094
—	4	1336	1290	1244	1200	1155	1112
—	6	1358	1311	1264	1219	1174	1130
—	8	1380	1332	1284	1238	1193	1148
—	10	1401	1352	1305	1258	1211	1166
11	—	1423	1373	1325	1277	1230	1184
—	2	1444	1394	1345	1296	1248	1202
—	4	1466	1415	1365	1316	1267	1220
—	6	1488	1436	1385	1335	1286	1238
—	8	1509	1456	1405	1354	1304	1256
—	10	1531	1477	1425	1374	1323	1274
12	—	1552	1498	1445	1393	1342	1292
—	2	1574	1519	1465	1412	1361	1310
—	4	1596	1540	1485	1432	1379	1328
—	6	1617	1661	1505	1451	1398	1346
—	8	1639	1581	1525	1470	1416	1363
—	10	1660	1602	1545	1490	1435	1381
13	—	1682	1623	1565	1509	1453	1399
—	2	1703	1644	1506	1528	1472	1417
—	4	1725	1665	1686	1548	1491	1435
—	6	1747	1685	1626	1567	1509	1453
—	8	1768	1706	1646	1586	1528	1471
—	10	1790	1727	1666	1606	1547	1489
15	—	1811	1748	1686	1625	1566	1507

Druck von C. W. Leske in Darmstadt.

De la Haye